GIS IBERICA S.L
Avda. de España nº11, 2ºC
Cáceres 10004 ; Tlfe 927-224600
Tlfe-Fax 927-212207
gisiberica@gisiberica.com
www.gisiberica.com

LASER TECHNOLOGY INC
Measurably Superior

MANUAL DEL USUARIO

TRUPULSE™ 200 / 200B

Manual para el usuario de la unidad TruPulse 200 / 200B de LTI
Segunda edición – Número de pieza 0144773

Aviso sobre propiedad intelectual:

La información contenida en este documento está sujeta a cambios sin previo aviso y no representa ningún compromiso por parte de Laser Technology Inc. Se prohíbe toda reproducción de este manual en cualquier forma o medio, ya sea electrónico o mecánico, incluyendo el fotocopiado, grabación, o sistemas de almacenamiento y recuperación de información, para cualquier propósito distinto del uso personal por parte del comprador, sin el expreso consentimiento por escrito de Laser Technology, Inc.

Copyright © Laser Technology, Inc., 2005. Reservados todos los derechos.
Primera edición: Septiembre de 2005
Segunda edición: Octubre de 2005

Patentes:

Este producto está cubierto por patentes pendientes y/o las siguientes patentes estadounidenses emitidas:

6,445,444; 5,612,779; 6,057,910; 6,226,077.

Marcas comerciales:

Criterion, Impulse y TruPulse son marcas comerciales de Laser Technology, Inc. Las marcas comerciales de Bluetooth son propiedad de Bluetooth SIG, Inc. Todas las demás marcas comerciales son propiedad de sus respectivos titulares.

Información de contacto de LTI:

Laser Technology, Inc.
7070 S. Tucson Way
Centennial, CO 80112-3921 EE.UU.
Teléfono: 1-303-649-1000
1-800-790-7364 (EE.UU. y Canadá)
Fax: 1-303-649-9710
Sitio web: www.lasertech.com
Correo electrónico: service@lasertech.com

Información de referencia de TruPulse:

Anote la información de su unidad TruPulse en la siguiente tabla.

	Encuentre este valor:	*Valor*
Número serie	En la calcomanía del número de serie puesta en la unidad TruPulse.	
Números de revisión del firmware	Ver información en la página 15.	Principal: Auxiliar:

Contenido

Precauciones **2**
Sección 1 – Presentación de la unidad TruPulse de LTI **3**
Modos de operación 3
Desembalado de la unidad TruPulse 4
Paquete básico 4
Accesorios compatibles 4
Funcionamiento de la unidad TruPulse 4
Sensor de alcance basado en láser 4
TruTargeting 4
Sensor de inclinación 5
Procesador digital 6
Sección 2 – Uso rápido **7**
Sección 3 – Operaciones básicas **8**
Pilas 8
Instalación 8
Advertencia de pila baja 8
Botones 9
Apagado de la unidad TruPulse 10
Indicadores de pantalla 10
Prueba de indicadores de pantalla 12
Códigos de error 13
Lente ocular 13
Anillo de ajuste dióptrico 14
Números de revisión del firmware 15
Correa colgante 15
Sección 4 – Modos de configuración del sistema **16**
Unidades 17
Activación Bluetooth 18
Alineación del sensor de inclinación 19
Sección 5 – Modos de medición **21**
Medición de distancias: 21
Notas sobre las mediciones 22
Mediciones de inclinación 22
Rutina de altura 22
Sección 6 – Modos de objetivo **25**

Sección 7 – Cuidado y mantenimiento 26
Sección 8 – Interfaz de datos en serie 27
Parámetros de formato 27
Puerto en serie 28
Instrucciones de descarga 28
Gatillo a distancia optativo 28
Formato de descarga de mensajes 29
Consulta 29
Ejemplo de mensaje de identificación de versión 29
Formatos de mensajes de descarga 30
Mensajes de descarga, vector horizontal (HV) 30
Descarga de mensajes de altura (HT) 31
Sección 9 - Especificaciones 32
Sección 10 – Solución de problemas 34

Precauciones

Evite mirar directamente el haz del láser por períodos prolongados.

La unidad TruPulse™ está diseñada para cumplir los requisitos de la FDA sobre seguridad ocular y está clasificada como segura para la vista según los límites de Clase 1, lo cual significa que bajo condiciones de uso normales, prácticamente no existe ningún peligro asociado con mirar directamente la salida del láser. Sin embargo, al igual que con cualquier dispositivo láser, se deben adoptar precauciones durante su operación. Se recomienda evitar mirar directamente la apertura de transmisión mientras el láser esté encendido. El uso de instrumentos ópticos con este producto puede aumentar el peligro ocular.

Jamás intente contemplar el sol por la mira.

Mirar el sol por la mira podría dañar permanentemente sus ojos.

Jamás apunte la unidad directamente al sol.

Exponer el sistema de lentes a la luz directa del sol, incluso durante un período breve, puede dañar permanentemente los componentes internos.

Evite exponer el lente ocular a la luz directa del sol.

Exponer el lente ocular a la luz directa del sol podría dañar la pantalla interna.

No exponga el instrumento a temperaturas extremas.

Los componentes de la unidad TruPulse™ pueden soportar temperaturas de -20° C a +60° C (-4° F a +140° F). No exponga el instrumento a temperaturas fuera de este margen ya sea durante su uso o mientras esté guardado.

Sección 1 – Presentación de la unidad TruPulse de LTI

Felicitaciones por la compra de su unidad TruPulse, un conveniente telémetro profesional. Este láser compacto y liviano es una herramienta flexible que satisfará sus necesidades de medición. La unidad TruPulse incluye cinco modos de medición, cinco modos de objetivo y una salida de datos en serie.

Características de la unidad TruPulse:

- Los lentes ópticos de alta nitidez y la pantalla integrada le permiten mantener la vista en el objetivo.
- La observación "por el lente" elimina los problemas de paralaje, de modo que usted sabe que la energía del láser viaja directamente por la línea visual.
- El sensor láser y el sensor de inclinación integrado miden la distancia sesgada, horizontal y vertical y además la inclinación, o bien calculan instantáneamente la altura de cualquier objeto.
- medidas más precisas posibles en una amplia variedad de condiciones en terreno.
- El lente ocular permite observar con comodidad, incluso si la persona está usando gafas ópticas o para el sol.
- Los datos de medición pueden descargarse a un PC remoto o de bolsillo. Comunicación de datos vía puerto serial RS232 (estándar) o inalámbrica con la opción Bluetooth, TruPulse 200B.

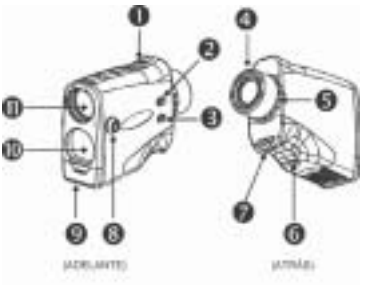


Figura No. 1

1. Botón FIRE (ENCENDIDO)
2. Botón ▲ (ARRIBA)
3. Botón ▼ (ABAJO)
4. Lente ocular ajustable
5. Anillo de ajuste dióptrico
6. Montaje en trípode/monopodio
7. Punto de unión
   (para correa colgante y tapa del lente ocular)
8. Puerto de datos RS232
9. Tapa del compartimiento de pilas
10. Lente receptor
11. Lente transmisor / observación objetivo

Modos de operación

Modos de medición	**Modos de objetivo**	**Modos conf. sistema**
Distancia sesgada	Estándar	Unidades de selección
Distancia vertical	Continuo**	Activación Bluetooth
Distancia horizontal	Más cercano**	(TruPulse 200B solamente)
Inclinación	Más lejano**	Alineación del sensor de
Rutina de altura de 3 puntos	Filtro**	inclinación

**Modos de objetivo avanzados.

Desembalado de la unidad TruPulse

Tras desembalar la unidad TruPulse, verifique que recibió todo lo que pidió y que nada presente daños.

Paquete básico

- Unidad TruPulse 200 o TruPulse 200B (Bluetooth® integrada)
- Estuche
- Tapa del lente ocular
- Paño para lentes
- Correa colgante
- Manual del usuario

Accesorios compatibles

● Cable para descarga de datos ● Filtro para follaje ● Trípode / monopodio

ⓘ Para informarse más acerca de los artículos antedichos, comuníquese con su representante de ventas de LTI o un distribuidor de LTI autorizado.

Funcionamiento de la unidad TruPulse

La unidad TruPulse consta de un sensor de alcance basado en láser, un sensor de inclinación integrado y un procesador digital. La unidad TruPulse tiene tres botones para acceder al software interno que controla los sensores integrados.

Sensor de alcance basado en láser

Este sensor emite impulsos de energía infrarrojos que son invisibles e inofensivos para la vista. La unidad TruPulse determina la distancia midiendo el tiempo que tarda cada impulso en viajar de ida y vuelta entre el telémetro y el objetivo. El indicador LASER aparece cada vez que se transmite el láser. El láser puede permanecer activo durante un máximo de 10 segundos. Una vez que se adquiere el objetivo o se agota el plazo de operación del láser, se puede soltar el botón de encendido FIRE. La unidad TruPulse tiene un amplio espectro de sensibilidad y puede funcionar ya sea con objetivos reflectantes y no reflectantes. En la sección sobre la característica TruTargeting (abajo) encontrará información sobre los objetivos de alta y baja calidad.

TruTargeting

La unidad TruPulse brinda automáticamente la mejor precisión y distancia de adquisición para un objetivo dado. La distancia de medición máxima varía con la calidad del objetivo y las condiciones ambientales. Cuando se disparara a un objetivo no reflectante, la distancia de medición máxima es de aproximadamente 1.000 metros (3.280 pies). Cuando se disparara a un objetivo reflectante, dicha distancia es de aproximadamente 2.000 metros (6.560 pies).

Considere lo siguiente cuando seleccione un objetivo:

- *Color:* Mientras más brillante sea el color, más largo será el alcance.
- *Acabado:* Los acabados brillantes brindan un alcance mayor que los acabados opacos.
- *Ángulo:* Dispararle perpendicularmente a un objetivo proporciona un alcance mejor que dispararle en ángulo cerrado.
- *Condiciones de iluminación:* El cielo nublado aumentará el alcance máximo de la unidad, mientras que el cielo soleado lo disminuirá.

La calidad del objetivo incide en la precisión de las mediciones. Un objetivo de alta calidad proporcionará una medición que incluye una cifra decimal (décimas). Un objetivo de baja calidad proporcionará una medición correspondiente a un número entero.

Ejemplos:

- *120* pies (metros / yardas) indica una medición que se hizo a un objetivo de baja calidad.
  - Precisión: ±1 m (±1 yd).
- *120,0* pies (metros / yardas) indica una medición que se hizo a un objetivo de alta calidad.
  - Los pies se muestran en incrementos de media unidad (0,0 ó 0,5).
  - Los metros y yardas se muestran en incrementos de unidades decimales (0,0 – 0,9).
  - Precisión: ±30 cm (±1 pie).

Sensor de inclinación

El sensor de inclinación integrado mide los ángulos verticales que la unidad TruPulse usa para calcular las alturas y elevaciones, y determinar las distancias horizontales reducidas por la pendiente correspondiente. El instrumento nivelado queda a 0°, y gira hacia arriba hasta +90° y abajo hasta -90°.

- El láser no está activo en el modo de medición de inclinación (Inclination Measurement Mode, INC).
- En general, la inclinación se mide al pulsarse el botón de encendido . Sin embargo en (1) el modo de objetivo continuo (Continuous Target Mode) y (2) en el modo de medición de altura (Height Measurement Mode), la lectura de la inclinación aparece en la pantalla principal, la cual se actualiza a medida que se va variando el punto objetivo mientras se pulsa el botón . En estas dos situaciones, la inclinación medida se basa en donde se estaba apuntando al soltar el botón .

Procesador digital

La unidad incluye un chip ASIC (circuito integrado de aplicación específica) propiedad de LTI. Este chip combinado con un procesador CPU de alta velocidad permite a la unidad TruPulse obtener mediciones rápidas y precisas.

Sección 2 – Uso rápido

1. Instale las pilas (página 8).
2. Pulse el botón para encender la unidad TruPulse.
3. Seleccione un objetivo como un árbol o edificio. En este ejemplo, el objetivo debe estar a unos 75 metros (250 pies u 82 yardas) de distancia.
4. Mire por el lente ocular (ver Figura No. 2) y use la retícula para apuntar al objetivo. El indicador LCD en la mira debe verse tal como se muestra en la Figura No. 3A.
   - Si no se ve el indicador HD, pulse el botón de flecha ascendente o descendente hasta que aparezca.
5. Mantenga pulsado el botón . Aparecerá el indicador LASER mientras el láser está activo (Figura No. 3B). El láser permanecerá activo durante un máximo de 10 segundos mientras se adquieren los datos sobre el objetivo.
   - Si no se adquiere el objetivo, suelte el botón y repita este procedimiento.
6. Suelte el botón una vez que aparezca la distancia (Figura No. 3C). La medición destellará una sola vez y luego permanecerá fija hasta que se pulse un botón o se apague la unidad.
   - Pulse el botón o para recorrer los modos de mediciones y ver los resultados adquiridos de cada función.
   - Repita los pasos 3-6 antedichos u obtenga otra medición.
   - Mantenga simultáneamente pulsados los botones y durante 4 segundos para apagar la unidad TruPulse.

Figura No. 2

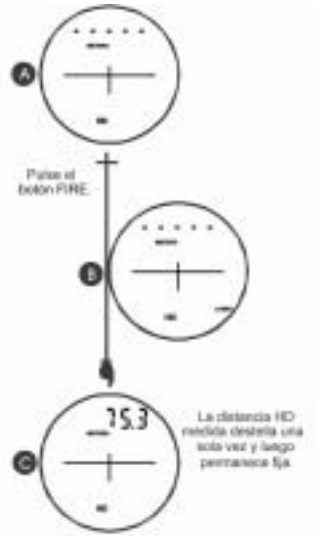


Figura No. 3

Sección 3 – Operaciones básicas

Pilas

Instalación

Puede usar dos pilas AA (o 1 pila CRV3) para alimentar la unidad TruPulse. La pila CRV3 dura aproximadamente el doble que las AA.

1. Retire la tapa del compartimiento de pilas presionándola y deslizándola suavemente hacia adentro y abajo, tal como se muestra en la Figura No. 4A.
2. *Si va a usar pilas AA*, instálelas tal como se muestra en la Figura No. 4B. Las pilas deben quedar orientadas (+/-) tal como se muestra en la Figura No. 4B y en la calcomanía indicadora dentro del compartimiento.
   - *Si va a usar una pila CRV3*, el compartimiento de pilas está diseñado de modo que la pila calce en un solo sentido.
3. Vuelva a poner la tapa del compartimiento alineando los bordes con lengüetas con los bordes ranurados del compartimiento y deslice la tapa hacia arriba hasta que las lengüetas queden trabadas en su posición.

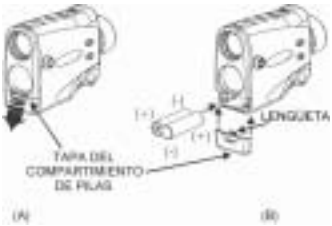


Figura No. 4

Advertencia de pila baja

La unidad TruPulse supervisa el voltaje entrante de las pilas. En la Figura No. 5 se muestra dónde se encuentra el indicador del estado de las pilas.

- *Cuando el voltaje es inferior a 2,2 V*, el indicador de estado BATT destella cada 5 segundos, alternándose con la información que se muestra normalmente.
  - Reemplace las pilas lo antes posible.
- *Cuando el voltaje es inferior a 2,0 V*, el indicador de estado BATT deja de destellar y permanece fijo. En este instante, la operación del sistema se bloquea.
  - Reemplace las pilas para que el sistema vuelva a operar normalmente.

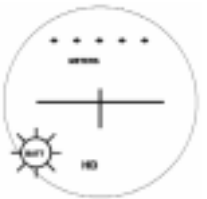


Figura No. 5

Botones

La unidad TruPulse tiene tres botones. Con la unidad TruPulse en su mano derecha y mirando por el lente ocular, el botón se encuentra arriba, cerca de su dedo índice y los botones y en el lado izquierdo del instrumento.

Modos de medición	Enciende la unidad. Medición de distancias: enciende el láser. Inclinación: Al soltarse se traba el sensor de inclinación en (1) el modo de medición de altura y (2) el modo de objetivo continuo.
Rutina de altura	(HD) enciende el láser. (INC) al soltarse se traba el sensor de inclinación.
Modos de objetivo **Modos conf. sistema**	Selecciona opciones y regresa al modo de medición.
Alineación sensor inclinación	Tras aparecer el mensaje “DonE”, sale de la rutina y regresa al modo de medición.

(ARRIBA)

Modos de medición	Púlselo para regresar al modo de medición anterior.
	Manténgalo pulsado por 4 segundos para acceder al modo de objetivo.
Rutina de altura	Borra la última medición y vuelve a mostrar la indicación anterior.
Modos de objetivo **Modos conf. sistema**	Púlselo para regresar a la opción anterior.

(ABAJO)

Modos de medición	Púlselo para avanzar al modo de medición siguiente.
	Manténgalo pulsado por 4 segundos para acceder al modo de configuración del sistema.
Rutina de altura	Sale de la rutina de altura.
Modos de objetivo **Modos conf. sistema**	Púlselo para pasar a la opción siguiente.

Apagado de la unidad TruPulse

Mantenga simultáneamente pulsados los botones y durante 4 segundos para apagar la unidad TruPulse. Para conservar la potencia de las pilas, la unidad TruPulse se apaga automáticamente si no se ha pulsado ningún botón tras un período de tiempo específico:

- TruPulse 200 (ó 200B con opción Bluetooth apagada): 2 minutos
- TruPulse 200B con opción Bluetooth encendida: 10 minutos

Indicadores de pantalla

En la Figura No. 6 aparece la pantalla LCD en la mira. El software interno de la unidad TruPulse está organizado por opciones. Cada opción representa una medición específica o función de configuración y tiene un indicador de pantalla correspondiente. En la figura y tabla siguientes encontrará más información sobre cada indicador.

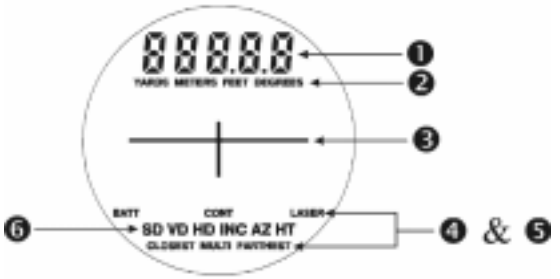
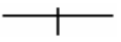


Figura No. 6

❶ **Pantalla principal**	888.8.8	Muestra mensajes y resultados de mediciones.
❷ **Unidades de medición**	YARDS METERS FEET	Unidades de medición de distancia. Selección disponible en los modos de configuración del sistema.
	DEGREES	Unidades de medición de inclinación.
❸ **Retícula**		Se usa para apuntar tanto horizontal como verticalmente.
❹ **Indicadores de estado**	BATT	*Destellando:* voltaje de la pila bajo. *Fijo:* voltaje de la pila demasiado bajo para operar el sistema. *Invisible:* voltaje de la pila dentro del margen aceptable.
	LASER	*Visible:* láser activado *Invisible:* láser desactivado.
	MULTI	Se han ingresado múltiples objetivos en el modo de objetivo más cercano (Closest) o más lejano (Farthest).
❺ **Modos de objetivo**	CONT	La unidad adquiere objetivos continuamente y muestra mediciones mientras permanece pulsado el botón . Se muestra la distancia del objetivo más recientemente adquirido.
	CLOSEST	La unidad registra múltiples objetivos mientras permanece pulsado el botón . De los objetivos adquiridos, se muestra la distancia del más cercano.
	FARTHEST	La unidad registra múltiples objetivos mientras permanece pulsado el botón . De los objetivos adquiridos, se muestra la distancia del más lejano.

Filtro (Aparece 'F' en el extremo izquierdo de la pantalla principal para indicar que se activó el modo de filtro (Filter Mode).	Similar al modo de disparo único estándar, pero la sensibilidad del láser se limita para detectar sólo los impulsos que regresan de un reflector. Junto con este modo debe usarse el filtro para follaje optativo.
Estándar (Sin indicador en pantalla)	El modo de objetivo de disparo único estándar más intenso.

❻ Modos de medición

SD Slope Distance	Distancia en línea recta entre la unidad TruPulse y el objetivo.
VD Vertical Distance	La distancia entre el objetivo y la línea perpendicular a la trayectoria de la distancia horizontal.
HD Horizontal Distance	La distancia nivelada entre la unidad TruPulse y el plano del objetivo.
INC Inclination	El ángulo de inclinación entre la unidad TruPulse nivelada y el objetivo.
AZ	No disponible.
HT Height	Rutina de altura de tres pasos. El cálculo final representa la distancia vertical entre los puntos en el objetivo representados por ANG1 y ANG2.

Prueba de indicadores de pantalla

Para verificar que todos los indicadores de la pantalla funcionen correctamente:

1. Comience con la unidad TruPulse apagada y mantenga pulsado el botón .
2. Compare la pantalla en la mira con la Figura No. 6 (ver página 10) para verificar que todos los indicadores funcionen correctamente.
3. Suelte el botón para iniciar la operación normal.

Códigos de error

Se pueden producir condiciones de error al efectuarse mediciones o en los componentes físicos del sistema. Para cerciorarse de no obtener jamás mediciones erróneas, la unidad TruPulse supervisa el equipo y las mediciones del sistema. Cuando el instrumento detecta una condición de error, muestra el código correspondiente en vez de la medida.

Figura No. 7

Los códigos de error aparecen en la pantalla principal con la forma "Exx", donde "xx" es el número del código en cuestión. En la Figura No. 7 se muestra el código de error E36 como ejemplo.

Si un código de error persiste:

1. Suelte el botón y vuelva a pulsarlo para tratar de reanudar la medición.
2. Retire y vuelva a instalar las pilas, y reanude la medición.
3. Si no se resuelve el error con los pasos antedichos, comuníquese con LTI o un distribuidor de LTI autorizado para obtener asistencia. En el interior de la tapa delantera encontrará la información de contacto de LTI.

Lente ocular

El lente ocular ajustable (ver Figura No. 8) está diseñado para brindar comodidad y bloquear la luz sobrante. Para extender el lente ocular, gírelo en sentido antihorario mientras lo saca hacia arriba. Para regresarlo a su posición original, gírelo en sentido horario y empújelo hacia abajo. Para adaptarlo según sus preferencias personales, el lente ocular puede colocarse en cualquier posición desde totalmente arriba hasta totalmente abajo. Si usted usa gafas ópticas o para el sol, descubrirá que la posición totalmente abajo acerca más el lente al ojo y brinda un campo visual pleno.

Figura No. 8

Tapa del lente ocular:
La tapa del lente ocular protege los componentes internos contra la luz solar. Mantenga tapado el lente cuando no use la unidad TruPulse.

Para colocar la tapa del lente:
Pase el cordón delgado por debajo de la barra metálica y ensanche el bucle. Tire de la tapa por el bucle y afiáncela.

Anillo de ajuste dióptrico

El anillo de ajuste dióptrico (ver Figura No. 8) le permite enfocar la pantalla LCD en la mira en relación con el objetivo y el ojo. Durante el montaje, el enfoque óptimo se fija en lo infinito. Para ajustar el enfoque LCD, gire el anillo de ajuste dióptrico para adaptarlo según su preferencia.

Números de revisión del firmware

Los números de revisión del firmware proporcionan información sobre la fabricación de la unidad TruPulse. Para mostrar los números de revisión del firmware principales y auxiliares:

1. Comience con la unidad TruPulse apagada y mantenga pulsado el botón .
   - No suelte el botón hasta que aparezcan. Si suelta el botón demasiado pronto, apague la unidad TruPulse y repita el paso 1.
2. Mientras observa por el lente ocular:
   - Pulse el botón para mostrar el número principal de revisión del firmware. La pantalla debe verse similar al ejemplo de abajo. El carácter de la extrema izquierda siempre será '*A*' y los 3 dígitos restantes representan el número de revisión del firmware (*1.02* en la Figura No. 9).

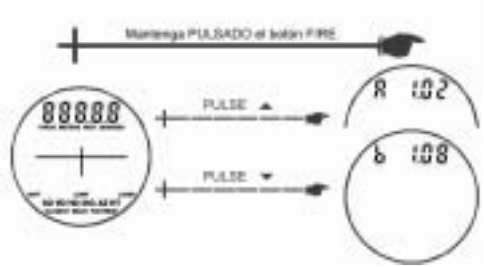


Figura No. 9

   Pulse el botón para mostrar el número de revisión auxiliar del firmware. La pantalla debe verse similar al ejemplo de abajo. El carácter de la extrema izquierda siempre será '*b*' y los 3 dígitos restantes representan el número auxiliar de revisión del firmware (*1.08* en la Figura No. 9).

Correa colgante

Para instalar la correa colgante:

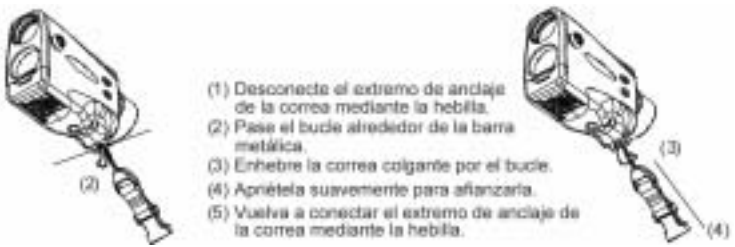

(1) Desconecte el extremo de anclaje de la correa mediante la hebilla.
(2) Pase el bucle alrededor de la barra metálica.
(3) Enhebre la correa colgante por el bucle.
(4) Apriétela suavemente para afianzarla.
(5) Vuelva a conectar el extremo de anclaje de la correa mediante la hebilla.
(2)
(3)
(4)

Figura No. 10

Sección 4 – Modos de configuración del sistema

En la Figura No. 11 se muestra un resumen del modo de configuración del sistema, al cual se puede acceder desde el modo de medición. En las siguientes secciones se describe cada una de las opciones por separado.

1. Estando en el modo de medición, mantenga pulsado el botón ▼ durante 4 segundos. En la pantalla principal aparecerá “UnitS”.
2. Pulse el botón ▲ o ▼ para ver la opción anterior o la siguiente.
3. Pulse el botón FIRE para seleccionar una opción.

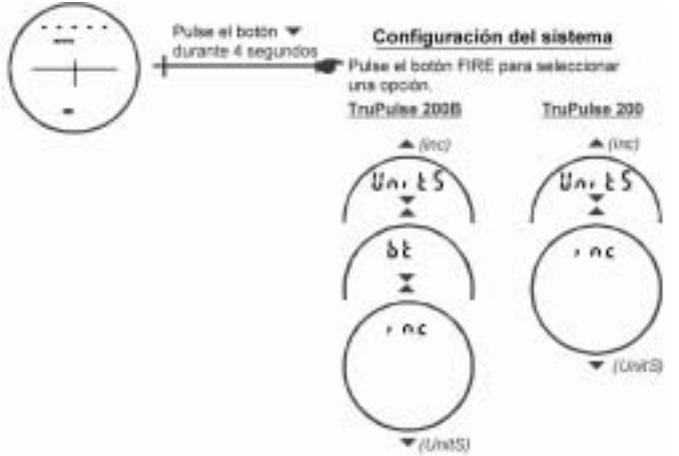


Figura No. 11

Unidades

La unidad TruPulse le permite medir distancias en YARDAS, METROS y PIES. Para pasar de una selección a otra:

1. Estando en el modo de medición, mantenga pulsado del botón durante 4 segundos para acceder al modo de configuración del sistema. En la pantalla principal aparecerá “UnitS”.
2. Pulse el botón para seleccionar la opción “UnitS”.
3. Pulse el botón o para ver la opción de unidad de distancia anterior o la siguiente.
4. Pulse el botón para seleccionar la unidad de distancia mostrada y regresar al modo de medición.

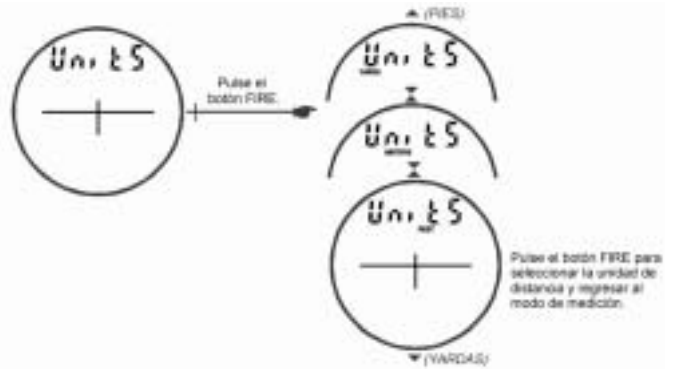


Figura No. 12

Cada vez que se encienda, la unidad TruPulse regresará al mismo ajuste que se usó la última vez.

Activación Bluetooth

****TruPulse 200B solamente****

La tecnología inalámbrica Bluetooth es la especificación estándar de la industria para la conectividad inalámbrica de corto alcance. Como enlace radial de corto alcance, Bluetooth reemplaza las conexiones por cable entre dispositivos, lo cual le permite descargar datos de mediciones a cualquier PC habilitado con Bluetooth, como un PC portátil o de bolsillo, etc.

- TruPulse Bluetooth ofrece servicio de puerto en serie para usar una conexión serial estilo RS-232. Ésta reemplaza el uso del cable de descarga que se emplea para conectar la unidad TruPulse a cualquier PC con opción Bluetooth.
- TruPulse Bluetooth es un dispositivo esclavo. Los dispositivos Bluetooth maestros pueden detectar la unidad TruPulse cuando ésta está encendida y la opción Bluetooth activada.

Para activar la selección Bluetooth:

1. Estando en el modo de medición, mantenga pulsado el botón durante 4 segundos para acceder al modo de configuración del sistema. En la pantalla principal aparecerá “UnitS”.
2. Pulse el botón para ver la opción “bt”.
3. Pulse el botón para seleccionar el modo de activación Bluetooth (Bluetooth Enable Mode).
4. Pulse el botón o para ver la opción “bt”.
5. Pulse el botón para seleccionar “bt_on” o “btoFF” y regresar al modo de medición.

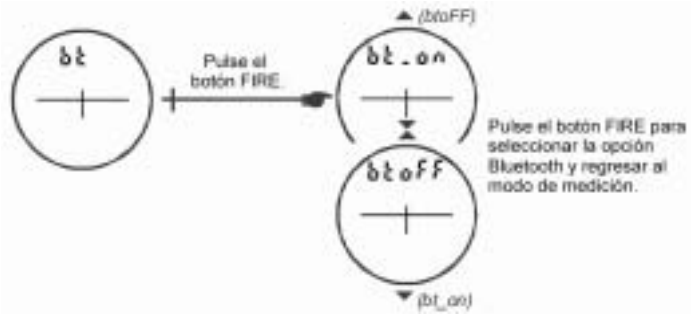


Figura No. 13

Cada vez que se encienda, la unidad TruPulse 200B regresará al mismo ajuste Bluetooth que se usó la última vez.

Consulte las siguientes instrucciones cuando vaya a conectar la unidad TruPulse 200B a otro dispositivo Bluetooth. Esta información se proporciona como pauta general; consulte la documentación de su dispositivo Bluetooth específico.

1. Active la opción TruPulse Bluetooth y regrese al modo de medición (ver página anterior). Desde ahora un dispositivo anfitrión podrá detectar la comunicación Bluetooth desde la unidad TruPulse.
   - Consulte la documentación del dispositivo anfitrión para conectarlo a dispositivos Bluetooth.
2. Use el administrador de Bluetooth para explorar el módulo TruPulse Bluetooth. El módulo TruPulse Bluetooth se llamará "TP200B*000000*" donde "*000000*" es el número de serie de la unidad TruPulse 200B.
3. Toque el icono que corresponde al dispositivo TruPulse Bluetooth.
4. Escriba:
   - Passkey = 1111
   - Service Selection = SPP Slave
   - Seleccione (oprima prolongadamente) "Connect". El administrador de Bluetooth en el dispositivo anfitrión debe buscar y mostrar el estado de conexión activa.

Consejos para la solución de problemas de Bluetooth:
- Unidad TruPulse: Verifique que la opción TruPulse Bluetooth esté activada.
- PC con opción Bluetooth: Verifique que la conexión de Bluetooth esté activada.
- Verifique que el dispositivo Bluetooth esté físicamente situado dentro del margen de transmisión de la unidad TruPulse.
  - El margen de transmisión puede variar dependiendo de (1) la posición en relación a la unidad TruPulse o (2) del tipo de conexión Bluetooth®.

Alineación del sensor de inclinación

El sensor de inclinación se alinea durante el montaje. En el caso improbable de que la unidad TruPulse sufriera una caída grave, consulte las siguientes instrucciones para realinear el sensor de inclinación.

1. Estando en el modo de medición, mantenga pulsado del botón durante 4 segundos para acceder al modo de configuración del sistema. En la pantalla principal aparecerá "UnitS".
2. Pulse el botón para ver la opción "inc".
3. Pulse el botón para seleccionar la opción "inc". Aparecerá el mensaje "CAL_n" en la pantalla principal, la cual debiera verse similar a la Figura No. 14 (ver página siguiente).

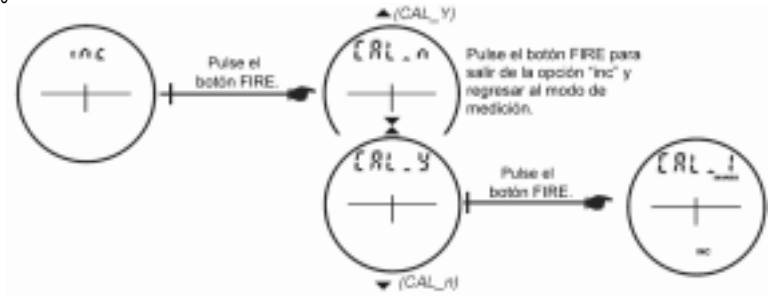


Figura No. 14

- Pulse el botón ▲ o ▼ para ver la opción "CAL" anterior o la siguiente.
- Si aparece la opción "CAL_n", pulse el botón para salir de la opción "inc" y volver al modo de medición.
- Si aparece la opción "CAL_Y", pulse el botón para alinear el sensor de inclinación. En la pantalla principal aparecerá el mensaje "CAL_1".

4. Coloque la unidad TruPulse en una superficie plana relativamente nivelada tal como se muestra en la Figura No. 15. Use un dedo para mantener la parte delantera de la unidad a ras con la superficie (indicada por la flecha en las Figuras No. 15A y B).
   - Mantenga el dedo en su lugar y no eleve ni suba la unidad TruPulse sino hasta haber completado el paso No. 7.

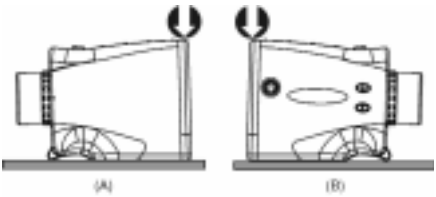
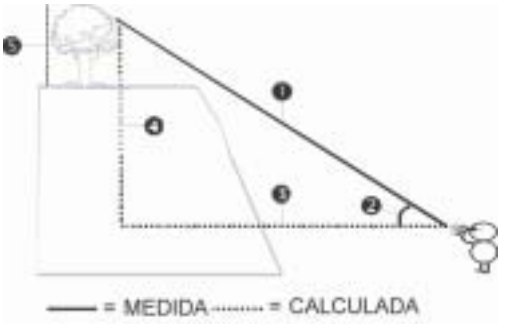


Figura No. 15

5. Pulse el botón para guardar la primera medición de inclinación. En la pantalla principal aparecerá el mensaje “CAL_2”.
6. Gire la unidad TruPulse en 180 grados tal como se muestra en la Figura No. 15B antedicha.
7. Pulse el botón para guardar la segunda medida de inclinación y completar la corrección de desviación cero. En la pantalla principal aparecerá el mensaje “donE”.
8. Pulse el botón para borrar el mensaje “donE” y regresar al modo de medición.

Sección 5 – Modos de medición

Tras encenderse la unidad TruPulse, se activará el último modo de medición que se usó. Pulse el botón o para ver el modo de medición anterior o el siguiente. La Figura No. 16 muestra los cinco tipos distintos de medición que puede realizar la unidad TruPulse.



❶ Distancia sesgada (SD)
❷ Inclinación (INC)
❸ Distancia horizontal (HD)
❹ Distancia vertical (VD)
❺ Rutina de altura (HT)

Figura No. 16

Medición de distancias:

Pasos básicos para medir cualquier distancia:

1. Mire por el lente ocular y use la retícula para apuntar al objetivo.
2. Mantenga pulsado el botón . Aparecerá el indicador de estado LASER mientras el láser está activo. El láser permanecerá activo durante un máximo de10 segundos mientras se adquieren los datos sobre el objetivo.
   - Si no se adquiere el objetivo en 10 segundos, suelte el botón y repita este procedimiento.
3. Suelte el botón una vez que aparezca la medición. La medición destellará una vez indicando que se ha descargado. Luego permanecerá fija hasta que se pulse un botón o se apague la unidad.

Notas sobre las mediciones

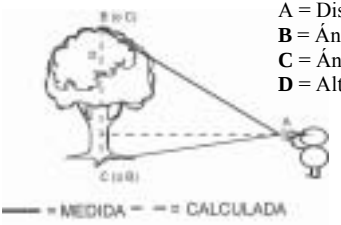
- Pulse el botón ▲ o ▼ para recorrer las funciones individuales de medición y ver los resultados adquiridos de cada función.
  - Tanto la inclinación como la distancia se miden en los modos HD, SD y VD.
  - Ejemplo de medición del alcance: HD = 12,5 metros
    ▼ VD = 1,6 metros
    ▼ SD = 12,6 metros
    ▼ INC = 7,3 grados
  - Al pasar a la función de altura (Height Function), la pantalla principal estará en blanco y el indicador HD destellará.
  - En el modo de inclinación, la pantalla principal estará en blanco para el resto de las funciones de medición, ya que el láser no se activa cuando sólo se mide la inclinación.
- No es necesario borrar la última medición antes de adquirir el siguiente objetivo.
- Cada vez que se encienda, la unidad TruPulse regresará al mismo modo de medición que se usó la última vez.

Mediciones de inclinación

El láser no está activo en el modo de medición de inclinación (INC). En general, la inclinación se mide al pulsarse el botón . Sin embargo en (1) el modo de objetivo continuo y (2) en el modo de medición de altura, la lectura de la inclinación aparece en la pantalla principal, la cual se actualiza a medida que se va variando el punto objetivo mientras se pulsa el botón .

Rutina de altura

Las mediciones de altura implican una sencilla rutina que indica que se debe disparar 3 veces al objetivo: HD, INC base (o parte superior), e INC parte superior (o base). La unidad TruPulse usa estos resultados para calcular la altura del objetivo. En la Figura No. 17 se muestran los tres disparos que requiere la rutina de altura.



A = Distancia horizontal
B = Ángulo superior
C = Ángulo base
D = Altura

Figura No. 17

1. Seleccione el objetivo y mire por el lente ocular, usando la retícula para apuntar al objetivo. El indicador HT aparecerá fijo y el indicador HD destellará indicándole que debe medir la distancia horizontal a la superficie del objetivo.
2. Mantenga pulsado el botón . Aparecerá el indicador de estado LASER mientras el láser está activo. El láser permanecerá activo durante un máximo de 10 segundos mientras se adquieren los datos sobre el objetivo. La distancia horizontal medida aparecerá brevemente en la pantalla principal y posteriormente el valor Ang_1, luego el indicador INC destellará indicándole que debe medir la inclinación en la base (o parte superior) del objetivo.
3. Mantenga pulsado el botón y apunte a la base (o parte superior) del objetivo. La inclinación medida aparecerá en la pantalla principal y se actualizará mientras se mantenga pulsado el botón . La inclinación medida queda fija al soltarse el botón . La inclinación medida aparecerá brevemente en la pantalla principal y posteriormente el valor Ang_2, luego el indicador INC destellará indicándole que debe medir la inclinación en la parte superior (o base) del objetivo.
4. Mantenga pulsado el botón y apunte a la parte superior (o base) del objetivo. La inclinación medida aparecerá en la pantalla principal y se actualizará mientras se mantenga pulsado el botón . La inclinación medida queda fija al soltarse el botón . La inclinación medida aparece brevemente en la pantalla principal yluego se muestra la altura calculada. La medición destella una vez y luego permanece fija hasta que se pulse un botóno se apague la unidad.

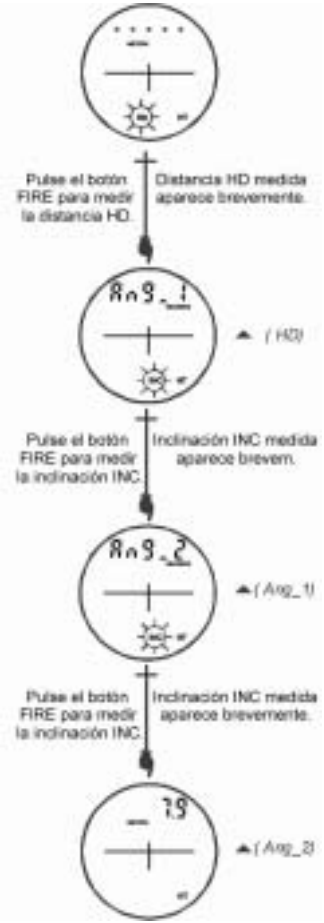

Pulse el botón FIRE para medir la distancia HD.
Distancia HD medida aparece brevemente.
Ang_1
(HD)
Pulse el botón FIRE para medir la inclinación INC.
Inclinación INC medida aparece brevem.
Ang_2
(Ang_1)
Pulse el botón FIRE para medir la inclinación INC.
Inclinación INC medida aparece brevemente.
7.9
(Ang_2)

Figura No. 18

Durante la rutina de altura:

- Pulse el botón para disparar nuevamente al punto anterior.
- Pulse el botón para salir de la rutina de altura.
- El láser no se activa mientras se miden los valores ANG1 y ANG2. Mientras mantenga pulsado el botón aparecerá la lectura de la inclinación, la cual se actualizará a medida que varía el punto objetivo. La inclinación medida se basa en donde se estaba apuntando cuando se suelta el botón .
- Cuando aparezca el resultado de la altura, simplemente pulse el botón para iniciar la rutina y repetir el procedimiento.

Sección 6 – Modos de objetivo

La unidad TruPulse tiene cinco modos de objetivo, los cuales permiten seleccionar o eliminar objetivos y tomar las mediciones más precisas posibles bajo diversas condiciones en terreno.

1. Estando en el modo de medición, pulse el botón durante 4 segundos. En la pantalla principal aparecerá el modo de objetivo activo.
2. Pulse el botón o para ver el modo de objetivo anterior o el siguiente.
3. Pulse el botón para seleccionar el modo de objetivo mostrado y regresar al modo de medición.
   - Std = Estándar: Modo de disparo único.
   - Con = Continuo: Mantenga pulsado el botón. Una vez adquirido el objetivo, la unidad TruPulse puede adquirir continuamente objetivos adicionales durante un máximo de 10 segundos. En la pantalla principal aparecerá el objetivo más recientemente adquirido.
     Nota: En este modo no aparece el indicador MULTI.
   - CLO = Más cercano: Mantenga pulsado el botón. Una vez adquirido el objetivo inicial la unidad TruPulse puede adquirir objetivos adicionales. El indicador MULTI denota que se han adquirido objetivos adicionales. En la pantalla principal aparecerá siempre el objetivo más recientemente adquirido.
   - FAr = Más lejano: Mantenga pulsado el botón. Una vez adquirido el objetivo inicial la unidad TruPulse puede adquirir objetivos adicionales. El indicador MULTI denota que se han adquirido objetivos adicionales. En la pantalla principal aparecerá siempre el objetivo más lejano adquirido.
   - Flt = Filtro: En este modo la sensibilidad del láser se limita para detectar sólo los impulsos que regresan de un reflector. Junto con este modo debe usarse el filtro para follaje optativo. En este modo, las mediciones siempre incluyen la 'F' como el carácter a la extrema izquierda de la pantalla principal. La distancia máxima típica es de 107 metros (350 pies) para un reflector de 8 centímetros (3 pulgadas).

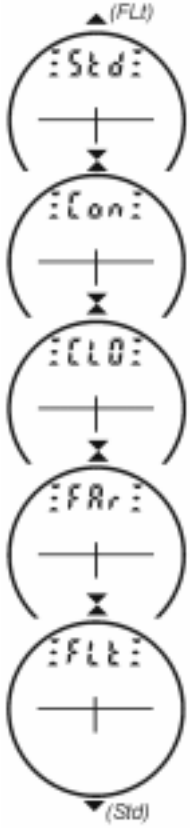


Figura No. 19

- El modo de objetivo seleccionado permanecerá activo hasta que se repitan los pasos antedichos y se seleccione un modo de objetivo distinto.
- Cada vez que se encienda, la unidad TruPulse regresará al mismo modo de objetivo que se usó la última vez.
- En los modos más cercano y más lejano, la distancia de separación mínima entre los objetivos es de 20 metros.

Sección 7 – Cuidado y mantenimiento

Las pilas son las únicas piezas que el usuario puede reemplazar en su unidad TruPulse. No retire ningún tornillo, pues ello afectará o anulará la garantía limitada de LTI.

Margen de temperatura
La unidad puede soportar un margen de temperatura de -20º C a +60º C (-4º F a +140º F). No exponga la unidad TruPulse a temperaturas fuera de dicho margen.

Protección contra la humedad y el polvo
La unidad TruPulse viene sellada para brindar protección contra las condiciones en terreno habituales. Está protegida contra el polvo y la lluvia pero no soporta el sumergimiento.

En caso de fugas:

1. Apague la unidad TruPulse
2. Retire las pilas.
3. Seque la unidad TruPulse al aire a temperatura ambiente con el compartimiento de pilas abierto.

Protección contra caídas
La unidad TruPulse es un instrumento de precisión que debe manipularse con cuidado. Puede soportar una caída razonable. Pero si sufre una caída grave, será preciso realinear el sensor de inclinación (página 19).

Transporte
Cuando transporte la unidad TruPulse, llévela en forma segura dentro del estuche. Use la correa colgante que se proporciona para transportar la unidad TruPulse en terreno. Mantenga tapado el lente cuando no use la unidad TruPulse.

Limpieza
Limpie la unidad TruPulse después de usarla y antes de guardarla en el estuche. Revise minuciosamente lo siguiente:

- *Exceso de humedad.* Elimine con una toalla el exceso de humedad y seque el instrumento al aire libre a temperatura ambiente con el compartimiento de pilas abierto sin las pilas en su interior.
- *Suciedad externa.* Limpie con un paño las superficies externas para que no se acumulen impurezas en el estuche. Use isopropanol para eliminar la suciedad y huellas dactilares del exterior de la unidad.
- *Lentes de transmisión y recepción.* Límpielos sólo con el paño para lentes que se proporciona, de lo contrario podrían dañarse.

Almacenamiento
Si no va usar la unidad TruPulse pronto, retire las pilas antes de guardar el instrumento.

Sección 8 – Interfaz de datos en serie

La unidad TruPulse incluye un puerto de comunicación en serie (RS-232) conectado físicamente. Como opción, la unidad TruPulse 200B ofrece la comunicación Bluetooth inalámbrica. En ambos casos, los datos de medición descargados de la unidad TruPulse están en formato hexadecimal ASCII y duplican el protocolo de comunicación y descarga de mensajes Criterion 400 (CR400) de LTI.

Requisitos para transferir datos en serie mediante la conexión cableada:
- Cable de transferencia de datos en serie para conectar la unidad TruPulse al PC, tal como:
  - Cable de descarga LTI (7053038) de 91 cm, de 4 clavijas a DB9
  - Cable de descarga LTI (7054223) de 91 cm, de 4 clavijas a DB9 con gatillo a distancia
  - Cable de descarga LTI (7054244) de 5 metros, de 4 clavijas a DB9
- Software para la recopilación de datos instalado en el PC, PC de bolsillo u otro dispositivo de recopilación.

Requisitos para transferir datos en serie mediante la conexión Bluetooth:
  - Consulte las páginas 18-19.
  - Software para la recopilación de datos instalado en un PC portátil, de bolsillo, etc, con opción Bluetooth.

Parámetros de formato

4800 baudios, 8 bits de datos sin paridad, 1 bit de parada

Puerto en serie

En la Figura No. 20 aparecen las asignaciones de salida del puerto en serie de la unidad TruPulse.

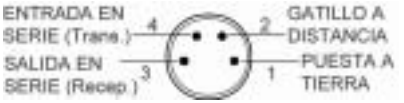


Figura No. 20

Instrucciones de descarga

Las instrucciones siguientes se proporcionan como información general solamente. Los pasos específicos pueden variar, dependiendo de su programa de recopilación de datos.

1. Conecte la unidad TruPulse al PC, PC de bolsillo, etc.
2. Inicie el programa de recopilación de datos y ajuste las configuraciones para que coincidan con los parámetros del formato (4800 baudios, 8 bits de datos sin paridad, 1 bit de parada).
3. Encienda la unidad TruPulse
4. Verifique/seleccione las unidades de medida, el modo de medición y el modo de objetivo.
5. Tome las mediciones deseadas. El resultado de la medición destellará una vez indicando que ésta se está descargando.

Gatillo a distancia optativo

La unidad TruPulse puede accionarse a distancia y tomar mediciones mediante una computadora, un recopilador de datos o un conmutador externos. El accionamiento a distancia se logra proporcionando una puesta a tierra con colector abierto o una señal TTL activa en nivel bajo o de nivel RS232 a la clavija accionadora en el conector en serie. Esta opción requiere un cable de descarga especial, el cual conecta la señal de accionamiento a distancia entre la unidad TruPulse y la señal de salida 'RTS' en el puerto en serie de la computadora.

Cuando se use un cable en serie con conexión de accionamiento a distancia, se deberá tener cuidado al controlar el estado de la señal RTS desde la computadora anfitriona. A menudo el estado por omisión de la señal RTS será bajo, lo cual causará la activación involuntaria de la unidad TruPulse. Debido a que la señal de accionamiento a distancia se trata de la misma forma que una pulsación de botón en la unidad TruPulse, mantener la señal baja es idéntico a mantener pulsado un botón, lo cual impide responder a cualquier tecla adicional que se pulse

Formato de descarga de mensajes

El formato de datos CR400 se rige por las pautas de la Norma NMEA para la interconexión de dispositivos electrónicos de navegación marina (Marine Electronic Navigational Devices), revisión 2.0.

La norma NMEA 0183 rige para los formatos de datos estándar o particulares. Debido a que ninguno de los formatos estándar sirven para la transferencia de datos desde la unidad TruPulse, se usan formatos particulares especiales. Se acatan estrictamente las reglas descritas en la norma NMEA que rigen la estructura general de los mensajes, los caracteres delanteros y traseros, los valores numéricos, los caracteres delimitadores, las sumas de comprobación, la longitud máxima de líneas, la velocidad de datos y el formato de bits. Tal como lo exige la norma NMEA 0183, el formato CR400 no responde a los encabezados con formato no reconocido, a los mensajes mal creados, ni a los mensajes con sumas de comprobación inválidas.

Consulta

La unidad TruPulse acepta las peticiones con formato Criterion 400 para la identificación de la versión del firmware. El instrumento no responderá a una consulta errónea. El formato es el siguiente:

$PLTIT,RQ,ID<CR><LF>

$PLTIT	El identificador de mensajes Criterion 400.
RQ	Indica un mensaje de petición.
ID	Indica el tipo de petición.
<CR>	Retorno de carro.
<LF>	Avance de línea optativo.

La siguiente es la respuesta del instrumento:

$PLTIT,ID, model,*versionid *csum***<CR><LF>**

$PLTIT	El identificador de mensajes Criterion 400
ID	Identifica el tipo de mensaje.
model	Indica el modelo.
versionid	El número de revisión principal del firmware.
**csum*	Un asterisco seguido por una suma de comprobación hexadecimal. La suma de comprobación se calcula efectuando una operación de O exclusivo de todos los caracteres entre el signo de dólar y el asterisco.
<CR>	Retorno de carro.
<LF>	Avance de línea.

Ejemplo de mensaje de identificación de versión

Petición:	$PLTIT,RQ,ID
Respuesta:	$PLTIT,ID,TP200,1.02,*73

Formatos de mensajes de descarga

Mensajes de descarga, vector horizontal (HV)

$PLTIT,HV,HDvalue,units,AZvalue,units,INCvalue,units,SDvalue,units,*csum**<CR><LF>**
donde:

$PLTIT		Es el identificador de mensajes Criterion.
HV,		Tipo de mensaje de vector horizontal.
HDvalue,		Distancia horizontal calculada. Dos cifras decimales.
	units,	F=pies Y=yardas M=metros
AZvalue,		Valor acimut ficticio (siempre 0,00).
	units,	D=grados
INCvalue,		Valor de la inclinación medida. Dos cifras decimales. Puede ser un valor positivo o negativo.
	units,	D=grados
SDvalue,		Valor de la distancia sesgada medida. Dos cifras decimales.
	units,	F=pies Y=yardas M=metros
*csum		Un asterisco seguido por una suma de comprobación hexadecimal. La suma de comprobación se calcula efectuando una operación de O exclusivo de todos los caracteres entre el signo de dólar y el asterisco.
<CR>		Retorno de carro.
<LF>		Avance de línea optativo.

- Los valores HD, INC y SD siempre incluyen dos cifras decimales:
  X X.YY
  ↓
  0 = objetivo de alta calidad
  1 = objetivo de baja calidad
- Modos de objetivo más cercano y más lejano: se pueden adquirir múltiples objetivos, sin embargo, el mensaje descargado corresponde al valor que aparece en la pantalla principal.

Ejemplos:

Objetivo de alta calidad:	$PLTIT,HV,11.80,M,0.00,D,3.70,D,11.80,M*63
Objetivo de baja calidad:	$PLTIT,HV,7.01,M,0.00,D,3.00,D,7.01,M*64
Inclinación solamente:	$PLTIT,HV,,,0.00,D,29.10,D,,*5D

Descarga de mensajes de altura (HT)

$PLTIT,HT,HTvalue,units,*csum**<CR><LF>**

donde:

$PLTIT	Es el identificador de mensajes Criterion.
HT,	Tipo de mensajes de altura.
HTvalue,	Altura calculada. Dos cifras decimales.
units,	F=pies Y=yardas M=metros
*csum	Un asterisco seguido por una suma de comprobación hexadecimal. La suma de comprobación se calcula efectuando una operación de O exclusivo de todos los caracteres entre el signo de dólar y el asterisco.
<CR>	Retorno de carro.
<LF>	Avance de línea optativo.

Los valores HT siempre incluyen dos cifras decimales:

X X.YY
↓

0 = Se midió la distancia HD en un objetivo de alta calidad
1 = Se midió la distancia HD en un objetivo de baja calidad

Ejemplos:

Objetivo de alta calidad:	$PLTIT,HT,5.50,M*36
Objetivo de baja calidad:	$PLTIT,HT,2.01,M*35

Sección 9 - Especificaciones

Todas las especificaciones están sujetas a cambio sin previo aviso. En el sitio web de LTI encontrará las especificaciones actuales. Si no puede obtener la información en el sitio web o no posee acceso a Internet, comuníquese con LTI por teléfono o fax. En el interior de la tapa delantera encontrará la información de contacto de LTI.

Dimensiones:	12 cm x 5 cm x 9 cm (5" x 2" x 3,5")
Peso:	220 g (8 onzas)
Comunicación de datos:	Vía puerto serial RS232 (estándar) o inalámbrica Bluetooth® (TruPulse 200B)
Potencia:	CC nominal de 3,0 voltios;
Tipo de pila:	(1) CRV3 ó (2) AA
Duración de la pila:	AA: Aproximadamente 7.500 mediciones (6.000 con Bluetooth activada) CRV3: Aproximadamente 15.000 mediciones (12.000 con Bluetooth activada)
Seguridad ocular:	FDA, Clase 1 (CFR 21)
Ambiental:	Resistente a impactos, agua y polvo. NEMA 3, IP 54
Temperatura:	-20° C a +60° C (-4° F a +140° F)
Lentes ópticos:	Aumento de 7X (Campo visual: 101 a 914 metros [330 pies a 1000 yardas])
Pantalla:	LCD en la mira
Unidades	Pies, yardas, metros y grados
Montaje en monopodio/trípode:	Rosca hembra ¼" - 20

Alcance de medición:

Distancia:	0 a 1.000 m (3.280 pies) típica, 2.000 m (6.560 pies) máx. para objetivo reflectante
Inclinación:	±90 grados

Precisión:

Distancia:	±30 cm (±1 pie) en objetivos de alta calidad ±1 m (±1 yarda) en objetivos de baja calidad
Inclinación:	±0,25 grados

Modos de medición: Distancia horizontal, vertical, sesgada e inclinación, y rutina de altura flexible de tres puntos con secuenciamiento automático.

Modos de objetivo: Estándar, más cercano, más lejano, continuo, y filtro (requiere reflector y filtro para follaje).

Sección 10 – Solución de problemas

***En la página 19 encontrará información para la solución de problemas de Bluetooth.*

Problema	Solución
La unidad no se enciende o el indicador LCD no se ilumina.	Pulse el botón . Revise las pilas y reemplácelas si es necesario.
No se puede adquirir el objetivo.	Verifique que la unidad esté encendida. Vea que nada obstruya los lentes de transmisión o recepción. Vea que la unidad no se mueva mientras pulsa el botón . Mantenga pulsado el botón mientras el láser esté activado (máximo 10 segundos).
La unidad TruPulse no tiene botón de apagado (OFF).	Mantenga simultáneamente pulsado los botones y durante 4 segundos. Para conservar la potencia de las pilas, la unidad TruPulse se apagará automáticamente si no se ha pulsado ningún botón tras un período de tiempo específico: • TruPulse 200 (ó 200B con opción Bluetooth apagada): 2 minutos • TruPulse 200B con opción Bluetooth encendida: 10 minutos

GIS IBERICA S.L.
Avda. de España nº11, 2ºC
Cáceres 10004 ; Tlfe 927-224600
Tlfe-Fax 927-212207
gisiberica@gisiberica.com
www.gisiberica.com

TRUPULSE™ 360 / 360B

MANUAL DEL USUARIO
2ª EDICIÓN

LTI TruPulse 360/360B
Manual del usuario Segunda edición
Pieza número 0144801

Aviso acerca del Copyright:
La información contenida en este documento puede cambiar sin previa notificación y no representa un compromiso por parte de Laser Technology Inc. No está permitida la reproducción de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico o mecánico, incluyendo por fotocopia, grabación o por sistemas informáticos de almacenaje y recuperación, para cualquier fin distinto al uso personal del comprador, sin el permiso expreso y por escrito de Laser Technology, Inc.

Copyright © Laser Technology, Inc., 2007 - 2009. Todos los derechos reservados.
Primera edición: Septiembre 2007
Segunda edición: Enero 2009

Patentes:
Este producto está amparado por una solicitud de patente en trámite o por las siguientes patentes estadounidenses emitidas:
6,445,444, 5,612,779, 6,057,910, 6,226,077.

Marcas comerciales:
Criterion, Impulse y TruPulse son marcas registradas de Laser Technology, Inc. Las marcas registradas de Bluetooth son propiedad de Bluetooth SIG, Inc. Todas las demás marcas registradas pertenecen a sus respectivos dueños.

Información de contacto de LTI:

Laser Technology, Inc.
7070 S. Tucson Way
Centennial, CO 80112-3921 USA
Teléfono: 1-303-649-1000
1-877-696-2584 (EE.UU. y Canadá)
Fax: 1-303-649-9710
Página web: www.lasertech.com
Correo electrónico: service@lasertech.com

Información de referencia de TruPulse: registre la información de su TruPulse en la tabla que se presenta a continuación.

	Este número se encuentra:	*Su TruPulse*
Número de serie	En la etiqueta del número de serie fijada a su TruPulse.	
Números de actualización del firmware	Consulte la página 16 para más información	Principal: Auxiliar:

Índice

Precauciones **3**

Sección 1 – Aspectos básicos del TruPulse 360 de LTI **4**
Modalidades de funcionamiento 4
Modalidades de funcionamiento 5
Desembalaje de TruPulse 5
Paquete básico 5
Accesorios compatibles 5
Cómo funciona el TruPulse 5
Pantalla LCD 5
Sensor de alcance láser 6
TruTargeting 6
Sensor de inclinación 7
Brújula 7
Tecnología TruVector™ 7
Procesador digital 7

Sección 2 - Guía de inicio rápido **8**

Sección 3 – Funciones básicas **9**
Baterías 9
Instalación 9
Advertencia de batería baja 9
Botones 10
Apagado de TruPulse 11
Indicadores de la pantalla 12
Prueba de los indicadores de la pantalla 15
Ocular 15
Anillo de ajuste de dioptrías 16
Números de actualización del firmware 16
Punto de medición 16
Correa para el cuello 17
Reestablecimiento de la configuración predeterminada 17

Sección 4 - Configuración del sistema **18**
Selección de las unidades de medida 19
Activación de Bluetooth 20
Alineación del sensor de inclinación 22
Programa de calibración del sensor de inclinación 23
Menú de ángulo horizontal 25

Menú de declinación 25
Acerca de la declinación magnética 26
Ejemplo de valor de declinación 27
Software para medir la declinación en línea 27
Introducción de un valor de declinación 28
Atracciones magnéticas locales 28
Pruebas de campo para determinar las condiciones magnéticas locales 29
Menú de calibración del ángulo horizontal de la brújula 30
Programa de calibración del ángulo horizontal de la brújula 31

Sección 5 - Modalidades de medición 34
Mediciones de distancia 34
Observaciones acerca de las mediciones 35
Mediciones de inclinación 35
Pendiente porcentual 35
Mediciones de acimut 36
Programa para calcular la altura 36
Programa para calcular la línea faltante 38
Cómo mejorar la precisión de los resultados del dispositivo 40

Sección 6 - Modalidades de blanco 41

Sección 7 - Cuidado y mantenimiento 42

Sección 8 - Interfaz de datos en serie 44
Parámetros de formato 44
Puerto en serie 44
Instrucciones de descarga 44
Disparador a distancia opcional 45
Formato de los mensajes de descarga 45
Consulta 45
Formatos de los mensajes de descarga 47
Mensajes de descarga del vector horizontal (HV) 47
Mensajes de descarga de la altura (HT) 48
Mensajes de descarga de la línea faltante (ML) 49
Transferencia de datos en serie 50
Comandos de transmisión de datos en serie 50

Sección 9 - Especificaciones 52

Sección 10 – Garantía Limitada de LTI 54

Sección 11 – Localización y solución de fallos 56

Sección 12 – Caracteres de la pantalla principal de LCD 59

Precauciones

Evite fijar la mirada directamente en el rayo láser durante periodos de tiempo prolongados.

El TruPulse™ cumple con los requisitos de seguridad para la vista de la Dirección de Alimentos y Medicamentos de EE.UU. (FDA, por sus siglas en inglés), y está clasificado como un producto Clase 1 sin riesgo para los ojos, lo cual significa que, en condiciones normales, no hay prácticamente peligros asociados a mirar directamente al láser. No obstante, al igual que con cualquier dispositivo láser, deben tomarse precauciones razonables durante su funcionamiento. Se recomienda evitar mirar fijamente la abertura de transmisión al disparar el láser. El uso de instrumentos ópticos con este producto puede incrementar el peligro para los ojos.

No intente nunca ver el sol mediante la mira telescópica.

Mirar el sol directamente mediante la mira telescópica podría ocasionarle daños permanentes en los ojos.

Nunca apunte la unidad directamente al sol.

La exposición directa del sistema de lentes a la luz solar, incluso durante un breve periodo de tiempo, podría dañar permanentemente los componentes internos.

Evite exponer directamente el ocular al sol.

La exposición directa del ocular a la luz solar puede dañar el visualizador interno. La cubierta del ocular deberá estar en su lugar siempre que no se esté utilizando el TruPulse.

No exponga el instrumento a temperaturas extremas.

Los componentes del TruPulse™ están clasificados para soportar un rango de temperaturas comprendidas entre -20° C y +60° C (-4° F a +140° F). No exponga el instrumento a temperaturas que se encuentren fuera de este intervalo, ya sea durante su uso o almacenamiento.

CALIBRE EL TRUPULSE 360/360B ANTES DE USARLO.

Cuando reciba su TruPulse, realice primero una calibración de la inclinación (página 22) y seguidamente una calibración del ángulo horizontal de la brújula.

Para un óptimo rendimiento, calibre in situ el ángulo horizontal de la brújula cada vez que cambie de emplazamiento o accesorios.

MANTENGA EL TRUPULSE 360/360B ALEJADO DE CAMPOS MAGNÉTICOS.

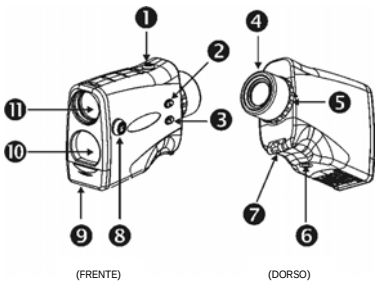
La brújula es susceptible a interferencias magnéticas. Manténgala alejada de materiales ferromagnéticos y campos magnéticos intensos.

Sección 1 – Aspectos básicos del TruPulse 360 de LTI

Enhorabuena por la compra de su TruPulse, un telémetro profesional y de precio ajustado. Este láser compacto y liviano es una herramienta flexible que se adapta a sus necesidades de medición. El TruPulse 360/360B incluye siete modalidades de medición, cinco modalidades de blancos y salida de datos en serie.

Prestaciones del TruPulse:

- Su óptica nítida y el visualizador integrado de proyección de datos le permiten mantener la vista en el objeto.
- La visualización directa a través de la lente elimina los problemas de paralaje, de modo que usted sabe que la energía láser viaja directamente por su línea de visión.
- El sensor láser, el sensor de inclinación integrado y la brújula miden la pendiente, la distancia horizontal y vertical, la inclinación (o pendiente porcentual), el acimut, o calculan automáticamente la altura de cualquier objeto o la línea que falta entre dos puntos distantes desde su posición.
- La modalidad de blanco le permite seleccionar o eliminar objetos, lo cual le ayuda a realizar las mediciones más precisas posibles en diversas condiciones.
- El ocular ajustable ofrece una visualización cómoda para las personas que usan gafas convencionales o de sol.
- Los datos de medición pueden descargarse en ordenadores y ordenadores de mano remotos.
- Comunicación de datos mediante un puerto en serie RS232 (estándar) conectado, o bien inalámbrica con la opción de Bluetooth, TruPulse 360B.



1. Botón FIRE (encendido)
2. ▲ Botón ARRIBA
3. ▼ Botón ABAJO
4. Ocular ajustable
5. Anillo de ajuste de dioptrías
6. Base de montaje para el trípode / monopié
7. Punto de enganche (para la correa del cuello y la cubierta del ocular)
8. Puerto de datos RS232
9. Cubierta del compartimiento de las baterías
10. Lente receptora
11. Lente transmisora / Lente del objetivo

Figura 1

Modalidades de funcionamiento

Modalidades de medición
Pendiente
Distancia vertical
Distancia horizontal
Inclinación (o pendiente porcentual)
Acimut
Programa de 3 puntos para calcular la altura
Programa para calcular la línea que falta

Modalidades de blanco
Normal
Continuo**
Más Cercano**
Más Lejano**
Con Filtro**
*(**Modalidades de blanco avanzadas)*

Modalidades de configuración del sistema
Selección de unidades
Activación de Bluetooth (*sólo en el 360B*)
Calibración del sensor de inclinación

Menú de ángulo horizontal (HA)
Menú de declinación
Menú de calibración de HA de la brújula

Desembalaje de TruPulse

Al desembalar su TruPulse asegúrese de haber recibido el pedido completo y que todo haya llegado en buen estado.

Paquete básico

- TruPulse 360 o TruPulse 360B (con Bluetooth® integrado)
- Estuche de transporte
- Cubierta para el ocular
- Paño para la lente
- Correa para el cuello
- Manual del usuario

Accesorios compatibles

● Cable para descargar datos ● Filtro de follaje ● Trípode/Monopié

Para conocer más acerca de cualquiera de los artículos mencionados arriba, comuníquese con su representante de ventas de LTI o con un distribuidor autorizado.

Cómo funciona el TruPulse

El TruPulse está compuesto por un sensor de alcance láser, un sensor de inclinación integrado, una brújula y un procesador digital. El TruPulse posee tres botones que proporcionan acceso al firmware interno de la unidad, el cual controla los sensores integrados.

Pantalla LCD

La pantalla de cristal líquido (LCD) está montada dentro del sistema óptico y al activarse muestra una retícula para enfocar, yardas/metros, y los indicadores de la propia pantalla. Los pequeños puntos negros que aparecen en el sistema óptico son inherentes al proceso de fabricación. Esta es una

característica natural del LCD y no puede eliminarse por completo durante el proceso de fabricación. Estos pequeños puntos negros no afectan la capacidad de medición de distancia de la unidad.

Sensor de alcance láser

El sensor de alcance láser emite pulsos de energía infrarroja invisibles, que no presentan riesgos para la vista. TruPulse determina la distancia mediante la medición del tiempo de recorrido de cada pulso desde el telémetro hasta el objeto y viceversa. El indicador LASER se muestra siempre que se emite el láser. El láser puede estar activado durante un máximo de 10 segundos. Una vez que se haya captado el blanco o haya transcurrido el tiempo de desconexión, puede soltar el botón FIRE. El TruPulse tiene una sensibilidad de amplio espectro y puede funcionar tanto con objetos reflectantes como no reflectantes. Consulte TruTargeting (en la página siguiente) para obtener información sobre blancos de alta y baja calidad.

TruTargeting

TruPulse proporciona automáticamente la mejor precisión y distancia de alcance con respecto a un objeto dado. La máxima distancia de medición varía dependiendo de la calidad del blanco y de las condiciones ambientales. Al disparar a un objeto no reflectante, la distancia de medición máxima es aproximadamente 1.000 metros (3.280 pies). Al disparar a un objeto reflectante, la máxima distancia de medición es aproximadamente de 2.000 metros (6.560 pies).

Al seleccionar un blanco se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- *Color:* mientras más intenso sea el color, mayor será el alcance.
- *Acabado:* los acabados brillantes ofrecen un mayor alcance que los opacos.
- *Ángulo:* disparar perpendicularmente a un blanco proporciona un mayor alcance que disparar en un ángulo agudo.
- *Condiciones de iluminación:* los cielos nublados incrementan el alcance máximo de la unidad, mientras que los cielos soleados disminuyen su alcance máximo.

La calidad del blanco afecta la precisión de las mediciones. Un blanco de alta calidad producirá una medición expresada con un decimal. Un blanco de baja calidad producirá una medición expresada con un número entero.

Ejemplos:

- *120* pies (metros/yardas) indica que la medición se realizó contra un blanco de baja calidad.
  - Precisión: ±1 m (±1 yd).
- *120,0* pies (metros/yardas) indica que la medición se realizó contra un blanco de alta calidad.
  - Los pies se muestran en incrementos de media unidad (,0 o ,5).
  - Los metros y las yardas se muestran en incrementos de décimas de unidad (,0 - ,9).
  - Precisión: ±30 cm (±1 pie).

Sensor de inclinación

El sensor de inclinación integrado mide los ángulos verticales que TruPulse emplea para calcular la altura y la elevación y para determinar las distancias horizontales con pendiente reducida. Cuando el instrumento está a nivel marca 0º, y puede rotarse hacia arriba hasta +90º y hacia abajo hasta -90º.

- El láser no se encuentra activo en la modalidad de medición de la inclinación (INC).
- En general, el instrumento mide la inclinación al pulsar FIRE. Sin embargo, en la modalidad de Blanco Continuo (1) y en la modalidad de medición de altura (2), la lectura de la inclinación aparece en la pantalla principal y ésta se actualiza a medida que cambia el punto de mira, siempre que pulse el botón FIRE. En ambos casos la inclinación medida estará basada en el punto de referencia al soltar el botón FIRE.

Brújula

TruPulse 360 emplea lo último en tecnología de brújulas electrónicas. Los circuitos internos proporcionan una monitorización de 3 ejes del campo magnético de la Tierra y utilizan algoritmos de calibración exclusivos para generar un acimut con la mayor precisión posible, mientras se realiza un procedimiento de calibración de campo sencillo. TruPulse 360 evalúa el entorno magnético local en cada calibración de campo e informa al usuario sobre la calidad de la calibración. Asimismo, el instrumento incorpora comprobaciones del sistema que monitorizan continuamente la integridad de la calibración de la brújula y alerta al usuario si es necesario calibrarla nuevamente. TruPulse 360 le ayuda a generar resultados de campo de calidad mediante el control constante de su estado interno.

Tecnología TruVector™

TruPulse 360 viene con la tecnología TruVector de LTI incorporada. Esto permite que el instrumento realice lecturas precisas del acimut y la inclinación, independientemente de su orientación en el espacio físico. TruPulse 360 puede inclinarse, girarse o incluso colocarse al revés y aún así medirá el acimut y la inclinación correcta en la dirección en la que usted mire. Esto se logra al combinar un sensor magnético de 3 ejes con un sensor de inclinación de 3 ejes, de modo que TruPulse 360 sabe siempre cuál es su posición en un espacio tridimensional y la dirección del campo magnético de la Tierra, independientemente de cómo esté orientado. La tecnología TruVector le brinda la máxima libertad para “disparar desde cualquier ángulo”.

Procesador digital

TruPulse incluye un chip ASIC (siglas en inglés correspondientes a Circuito Integrado de Aplicación Específica), exclusivo de LTI. El chip ASIC, junto con una unidad central de procesamiento de alta velocidad, hacen que TruPulse proporcione mediciones rápidas y precisas.

Sección 2 - Guía de inicio rápido

1. Instale las baterías (página 9).
2. Pulse FIRE para encender TruPulse.
3. Elija un objeto, tal como un árbol o un edificio. A los fines de este ejemplo, el objeto debe encontrarse a aproximadamente 75 metros (82 yardas o 250 pies) de usted.
4. Mire por el ocular (consulte la Figura 2) y utilice la cruz filar para apuntar al objeto. La pantalla LCD en la mira telescópica debe parecerse a la Figura 3A.
   - Si no se muestra el indicador HD (distancia horizontal), pulse ▲ o ▼ hasta que aparezca.
5. Mantenga pulsado FIRE. El indicador de estado LASER se mostrará cuando el láser esté activado (Figura 3B). El láser se mantiene activado durante un máximo de 10 segundos mientras obtiene la información del blanco.
   - Si no se obtiene el blanco, suelte el botón FIRE y repita este paso.
6. Suelte el botón FIRE cuando se muestre la distancia (Figura 3C). La medición parpadea una vez y luego se muestra fijamente hasta que se pulse un botón o se apague la unidad.
   - Pulse ▲ o ▼ para desplazarse por las distintas modalidades de medición y ver los resultados obtenidos en cada función.
   - Repita los pasos 3 al 6 anteriormente descritos para tomar otra medición.
   - Mantenga pulsados ▲ y ▼ durante 4 segundos para apagar el TruPulse.

Figura 2

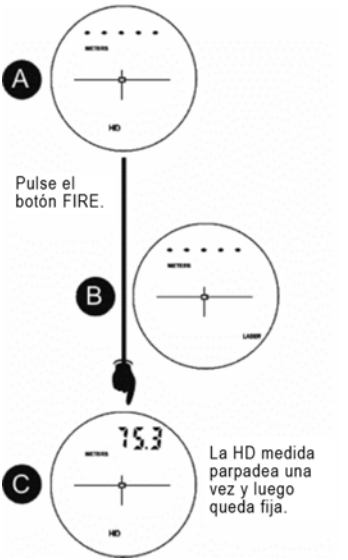


Figura 3

Sección 3 – Funciones básicas

Baterías

Instalación

Puede utilizar dos baterías AA (o una batería CRV3) para alimentar el TruPulse. La batería CRV2 ofrece aproximadamente el doble de vida útil que las baterías AA.

1. Saque la cubierta del compartimiento de las baterías apretando suavemente y deslizando la cubierta hacia abajo, como se muestra en la Figura 4A.
2. *Si se utilizan baterías AA*, instálelas según se muestra en la Figura 4B. Las baterías deben disponerse (+/-) según se ilustra en la Figura 4B y en la etiqueta que se encuentra dentro del compartimiento de las baterías.
   - *Si se utiliza una batería CRV3*, el compartimiento está diseñado para que la batería sólo pueda introducirse de una forma.
3. Vuelva a colocar la cubierta del compartimiento de las baterías alineando los bordes con lengüetas de la cubierta con los bordes acanalados del compartimiento de las baterías; deslice la cubierta hacia arriba hasta que la lengüeta encaje en su sitio.

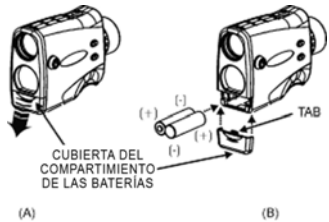


Figura 4

Advertencia de batería baja

El TruPulse monitoriza el voltaje de entrada de la batería. La Figura 5 muestra dónde se encuentra el indicador de estado de la batería.

- *Cuando el voltaje cae por debajo de 2,2 V*, el indicador de estado BATT parpadea cada 5 segundos, alternando con la información que se muestra normalmente.
  - Deberá reemplazar las baterías lo antes posible.
- *Cuando el voltaje cae por debajo de 2,0V,* el indicador de estado BATT deja de parpadear y se muestra fijamente. En tales circunstancias se bloquea el funcionamiento del sistema.
  - Deberá reemplazar las baterías para que el sistema vuelva a funcionar normalmente.

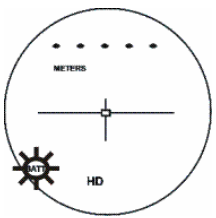


Figura 5

Botones

El TruPulse posee tres botones. Si se sujeta el TruPulse con la mano derecha y se mira por el ocular, el botón FIRE se encuentra en la parte superior, cerca de su dedo índice, mientras que los botones ▲ y ▼ se localizan en el lado izquierdo del instrumento.

Modalidades de medición	Enciende la unidad. Medición de distancia: dispara el láser. Inclinación: al soltarlo se "fija" el sensor de inclinación en (1) la modalidad de medición de altura y (2) la modalidad de Blanco Continuo.
Programa para calcular la altura	(HD) Dispara el láser. (INC) Al soltarlo se "fija" el sensor de inclinación.
Modalidades de blanco **Modalidades de configuración del sistema**	Selecciona la opción y vuelve a la modalidad de medición.
Programas de calibración	Cuando se muestre "no""CAL" o "YES""CAL", pulse para dar inicio al programa de calibración.
	Al mostrarse el mensaje "PASS", se sale del programa y se vuelve a la modalidad de medición.
	Cuando se muestra el mensaje "FAIL", aparece la opción "no""CAL".

(ARRIBA)

Modalidades de medición	Pulse para desplazarse a la modalidad de medición anterior.
	Mantenga pulsado durante 4 segundos para acceder a la modalidad de blanco.
Programa para calcular la altura **Programa para calcular la línea faltante**	Borra la última medición y vuelve a mostrar el mensaje anterior.

Modalidades de blanco **Modalidades de configuración del sistema**	Pulse para desplazarse a la opción anterior.
Programas de calibración	Cuando se muestre “no””CAL” o “YES””CAL”, pulse para desplazarse a la opción anterior.
	Mantenga pulsado durante 4 segundos para suspender la calibración y volver a la modalidad de medición. Se reestablece la calibración anterior.

(ABAJO)

Modalidades de medición	Pulse para desplazarse a la siguiente modalidad de medición.
	Mantenga pulsado durante 4 segundos para acceder a las modalidades de configuración del sistema.
Programa para calcular la altura	Se sale del programa para calcular la altura.
Modalidades de blanco **Modalidades de configuración del sistema**	Pulse para desplazarse a la siguiente opción.
Programas de calibración	Cuando se muestre “no””CAL” o “YES””CAL”, pulse para desplazarse a la siguiente opción.
	Mantenga pulsado durante 4 segundos para suspender la calibración y volver a la modalidad de medición. Se reestablece la calibración anterior.

Nota: es posible reestablecer la configuración predeterminada del TruPulse 360. Para ello, mantenga pulsados simultáneamente los botones , , y . Para más información, consulte la página 17.

Apagado de TruPulse

Para apagar la unidad, mantenga pulsados simultáneamente los botones y durante 4 segundos. Para preservar la vida de la batería, el TruPulse se apaga si no detecta la pulsación de botones después de un periodo de tiempo determinado:

- TruPulse 360 (o 360B con Bluetooth desactivado): 2 minutos
- TruPulse 360B con Bluetooth activado: 30 minutos

Indicadores de la pantalla

La Figura 6 muestra la pantalla LCD en la mira telescópica. El software interno del TruPulse está organizado por opciones. Cada opción representa una medición específica o función de configuración y cuenta con el indicador de pantalla correspondiente. Consulte la figura y la tabla que aparecen a continuación para obtener más información acerca de cada indicador.

Nota: la pantalla de cristal líquido (LCD) está montado dentro del sistema óptico y al activarse muestra una retícula para enfocar, yardas/metros, y los indicadores del visualizador. Los pequeños puntos negros que aparecen en el sistema óptico son inherentes al proceso de fabricación. Esta es una característica natural del LCD y no puede eliminarse por completo durante el proceso de fabricación. Estos pequeños puntos negros no afectan la capacidad de medición de distancia de la unidad.

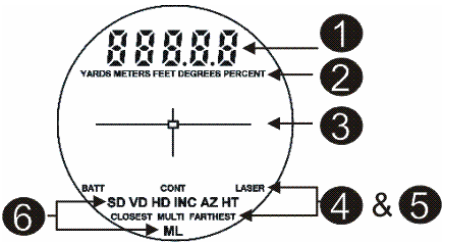


Figura 6

❶ Pantalla principal

888.8.8	Muestra mensajes y los resultados de las mediciones.

❷ Unidades de medida

YARDS METERS FEET (yardas, metros, pies)	Unidades de medida de la distancia. Pueden seleccionarse desde las modalidades de configuración del sistema.
DEGREES PERCENT (grados, porcentaje)	Unidades de medida de la inclinación. Pueden seleccionarse desde las modalidades de configuración del sistema.

❸ Cruz filar

	Sirve como referencia para el punto de mira, tanto horizontal como vertical.

❹ Indicadores de estado

BATT	*Parpadeante:* el voltaje de la batería está bajo. *Fijo:* el voltaje de la batería está demasiado bajo para el funcionamiento del sistema. *No visible:* el voltaje de la batería se encuentra dentro del intervalo aceptable.
LASER	*Visible:* el láser está activado. *No visible:* el láser no está activado.
MULTI	Se han registrado múltiples blancos en la modalidad de Blanco Más Cercano o Más Lejano.

❺ Modalidades de objetivos

CONT	La unidad capta blancos continuamente y muestra las mediciones mientras se mantenga pulsado el botón FIRE. Se muestra la distancia al blanco captado más recientemente.
CLOSEST	La unidad registra múltiples blancos mientras se mantenga pulsado el botón FIRE. Se muestra la distancia al blanco más cercano de todos los obtenidos.
FARTHEST	La unidad registra múltiples blancos mientras se mantenga pulsado el botón FIRE. Se muestra la distancia al blanco más lejano de todos los obtenidos.
Con Filtro	En el extremo izquierdo de la pantalla principal aparece una ‘F’ indicando que se ha activado la modalidad Con Filtro. Funciona de manera similar a la modalidad Normal, de un solo disparo, pero se disminuye la sensibilidad del láser para que detecte únicamente los pulsos emitidos por un cuerpo reflectante. El filtro de follaje opcional debe utilizarse junto con esta modalidad.
Normal (Sin indicador en pantalla)	Modalidad Normal de un solo disparo al blanco más intenso.

❻ Modalidades de medición

SD Pendiente	Distancia en línea recta entre el TruPulse y el objeto.
VD Distancia vertical	La distancia entre el objeto y la perpendicular con respecto a la trayectoria de la distancia horizontal.
HD Distancia horizontal	La distancia a nivel entre el TruPulse y el plano del objeto.
INC Inclinación	El ángulo de inclinación entre el TruPulse a nivel y el objeto.
AZ Acimut	Rumbo magnético del objeto con relación al norte magnético. *Parpadeante:* el TruPulse requiere una calibración del ángulo horizontal de la brújula (consulte la página 29). El indicador AZ parpadea dos veces, se detiene y luego parpadea nuevamente. Esta secuencia continuará hasta que se realice una calibración correcta. Puede continuar tomando mediciones mientras tanto. El TruPulse detecta si ha disminuido el voltaje de la batería, si se ha abierto la cubierta del compartimiento de las baterías, o si ha ocurrido un cambio significativo en la temperatura que pudiera afectar la precisión de la brújula.
HT Altura	Programa de altura de tres etapas. El cálculo final expresa la distancia vertical entre los puntos del blanco, representado por ANG1 y ANG2.
ML Línea faltante	El programa de dos etapas para calcular la línea faltante encuentra el vector de conexión (o la línea faltante) entre dos puntos. El cálculo final muestra la SD, VD, HD, INC y AZ asociados con la línea faltante.

Prueba de los indicadores de la pantalla

Para verificar que todos los indicadores de la pantalla están funcionando adecuadamente:

1. Comience con el TruPulse apagado; seguidamente, mantenga pulsado el botón FIRE.
2. Compare la pantalla de la mira telescópica con la Figura 6 (consulte la página 12), para verificar que todos los indicadores estén funcionando adecuadamente.
3. Suelte el botón FIRE para dar inicio al funcionamiento normal.

Ocular

El ocular ajustable (consulte la Figura 7) está diseñado para brindar comodidad y bloquear la incidencia de luz externa. Para extender el ocular, gírelo hacia la izquierda mientras tira hacia arriba. Para devolver el ocular a su posición original, gírelo hacia la derecha y empújelo hacia abajo. Para adaptarlo a su preferencia personal, el ocular puede colocarse en cualquier posición, desde completamente hacia arriba, hasta completamente hacia abajo. Si utiliza gafas convencionales o de sol, encontrará que al colocar el ocular en la posición completamente hacia arriba ésta quedará más cerca de sus ojos y le proporcionará un campo visual completo.

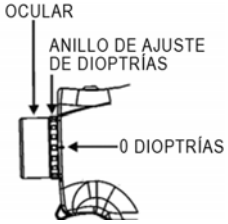


Figura 7

Cubierta para el ocular:
La cubierta para el ocular protege los componentes internos contra la exposición a la luz solar. La cubierta del ocular deberá estar en su lugar siempre que no se esté utilizando el TruPulse.

Para enganchar la cubierta del ocular:
Pase el cordón fino por debajo de la barra metálica y ensánchelo hasta abrir el lazo.
Pase la cubierta del ocular por el lazo y apriételo.

Anillo de ajuste de dioptrías

El anillo de ajuste de dioptrías (consulte la Figura 7 en la página anterior), le permite enfocar la pantalla LCD en la mira telescópica en relación a su objetivo. Durante el ensamblaje, el enfoque óptimo se ajusta a infinito. Para ajustar el enfoque del LCD, gire el anillo de ajuste de dioptrías para adaptarlo a su preferencia.

Números de actualización del firmware

Los números de actualización del firmware ofrecen información sobre la fabricación de su TruPulse. Para mostrar los números de revisión principal y auxiliar del firmware haga lo siguiente:

1. Comience con el TruPulse apagado; seguidamente, mantenga pulsado el botón FIRE.
   - No suelte el botón FIRE hasta que haya terminado.
     Si lo suelta demasiado rápido, apague el TruPulse y repita el paso 1.
2. Mientras mira a través del ocular:
   - Pulse el botón ▲ para mostrar el número de revisión principal del firmware. La pantalla debe parecerse al ejemplo de abajo. El carácter que aparece en el extremo izquierdo deberá ser siempre '*A*' y los tres dígitos restantes representan el número de revisión principal del firmware (*3.05* en la Figura 8).
   - Pulse el botón ▼ para mostrar el número de revisión auxiliar del firmware. La pantalla deberá parecerse al ejemplo que se encuentra arriba. El carácter que aparece en el extremo izquierdo deberá ser siempre '*b*' y los tres dígitos restantes representan el número de revisión auxiliar del firmware (*3.37* en la Figura 8).

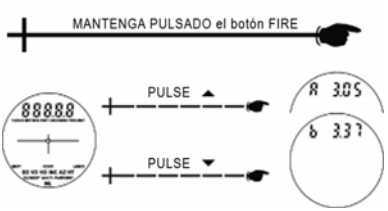


Figura 8

Punto de medición

El punto de medición del TruPulse se encuentra en el punto central del equipo, en la rosca ¼-20.

Correa

Para enganchar la correa:

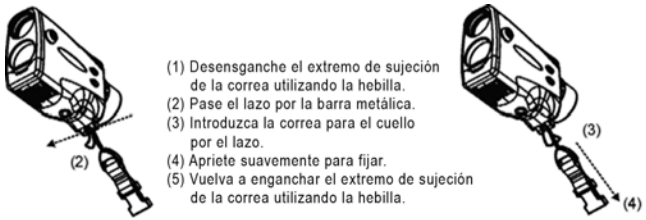

(1) Desensganche el extremo de sujeción de la correa utilizando la hebilla.
(2) Pase el lazo por la barra metálica.
(3) Introduzca la correa para el cuello por el lazo.
(4) Apriete suavemente para fijar.
(5) Vuelva a enganchar el extremo de sujeción de la correa utilizando la hebilla.
(2)
(3)
(4)

Figura 9

Reestablecimiento de la configuración predeterminada

Es posible reestablecer la configuración predeterminada del TruPulse 360. Dicho reestablecimiento afecta algunas de las opciones de configuración del sistema.

La siguiente lista muestra los parámetros y su ajuste predeterminado. La tercera columna indica la página de referencia para obtener información adicional.

Parámetro	Valor predeterminado	Consulte la página número
Modalidad de medición	HD	34
Unidad de distancia	Yardas	19
Unidad de inclinación	Grados	19
Bluetooth	Desactivado	20
Declinación	0.00	25

El reestablecimiento de la configuración predeterminada:

- No afecta la calibración del sensor de inclinación ni la calibración del ángulo horizontal de la brújula.
- Cancela/borra el comando en serie a Bluetooth SIEMPRE ACTIVADO.

Para reestablecer la configuración predeterminada:

1. Mantenga pulsados simultáneamente los botones FIRE, ▲, y ▼, durante aproximadamente 5 segundos.

Sección 4 - Configuración del sistema

La Figura 10 muestra un resumen general de la modalidad de configuración del sistema a la cual puede accederse desde la modalidad de medición. En las secciones siguientes se describe cada opción por separado.

1. Desde la modalidad de medición, mantenga pulsado el botón ▼ durante 4 segundos. En la pantalla principal aparecerá la palabra "UnitS", según se muestra abajo en la Figura 10.
2. Pulse ▲ o ▼ para mostrar la opción anterior o la siguiente.
3. Pulse FIRE para seleccionar una opción.

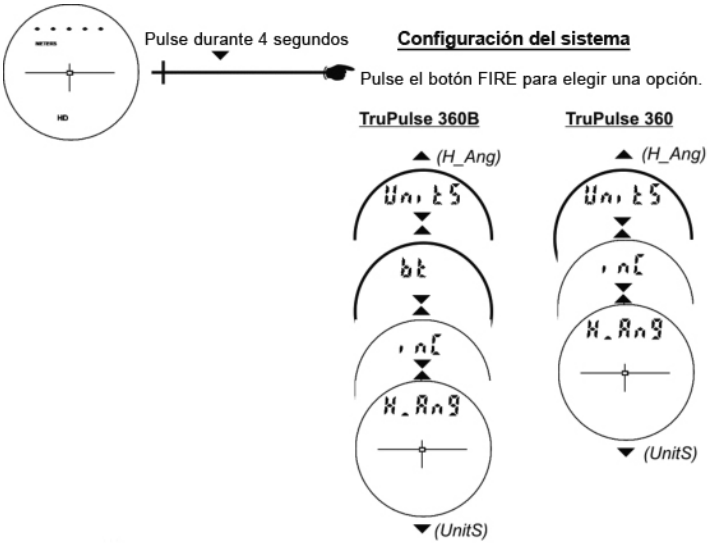


Figura 10

Selección de las unidades de medida

TruPulse le permite elegir entre YARDS (yardas), METER (metros) y FEET (pies) para las mediciones de distancia. Para cambiar la unidad de medida seleccionada:

1. Desde la modalidad de medición pulse ▼ durante 4 segundos para acceder a la modalidad de configuración del sistema. En la pantalla principal aparecerá la palabra "UnitS", según se muestra abajo en la Figura 11.
2. Pulse FIRE para seleccionar la opción "UnitS".
3. Pulse ▲ o ▼ para mostrar la unidad de distancia anterior o la siguiente.
4. Pulse FIRE para seleccionar la unidad de distancia mostrada y volver a la modalidad de medición.

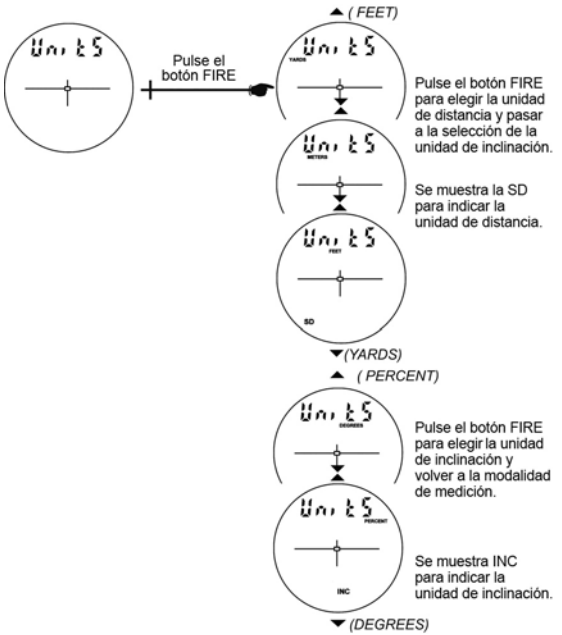

(FEET)
Pulse el botón FIRE
Pulse el botón FIRE para elegir la unidad de distancia y pasar a la selección de la unidad de inclinación.
Se muestra la SD para indicar la unidad de distancia.
(YARDS)
(PERCENT)
Pulse el botón FIRE para elegir la unidad de inclinación y volver a la modalidad de medición.
Se muestra INC para indicar la unidad de inclinación.
(DEGREES)

Figura 11

Cada vez que se encienda el TruPulse volverá a la misma configuración de unidades que se utilizó la última vez.

Activación de Bluetooth

****Sólo para el TruPulse 360B****

La tecnología inalámbrica Bluetooth es una especificación de estándar industrial para conexiones inalámbricas a corta distancia. Como enlace de radiocomunicación de corto alcance, Bluetooth sustituye las conexiones de cables entre dispositivos, permitiéndole descargar datos de medición a cualquier dispositivo informático personal compatible con Bluetooth, como un ordenador portátil, un ordenador de bolsillo, etc.

- El Bluetooth de TruPulse ofrece un servicio de puerto en serie para conectarse a un puerto en serie tipo RS-232. Éste sustituye al cable para descargar datos del TruPulse a cualquier dispositivo informático compatible con Bluetooth.
- El Bluetooth del TruPulse es un dispositivo esclavo. Los dispositivos maestros de Bluetooth pueden detectar el TruPulse siempre que éste esté encendido y la opción de Bluetooth esté activada.

Para cambiar la opción de Bluetooth:

1. Desde la modalidad de medición pulse ▼ durante 4 segundos para acceder a la modalidad de configuración del sistema. En la pantalla principal aparecerá la palabra “UnitS”.
2. Pulse ▼ para mostrar la opción “bt” (Bluetooth), según se muestra abajo en la Figura 12.
3. Pulse FIRE para seleccionar la modalidad de activación de Bluetooth.
4. Pulse ▲ o ▼ para mostrar la otra opción “bt”.
5. Pulse FIRE para seleccionar “bt_on” (Bluetooth activado) o “btoFF” (Bluetooth desactivado) y volver a la modalidad de medición.

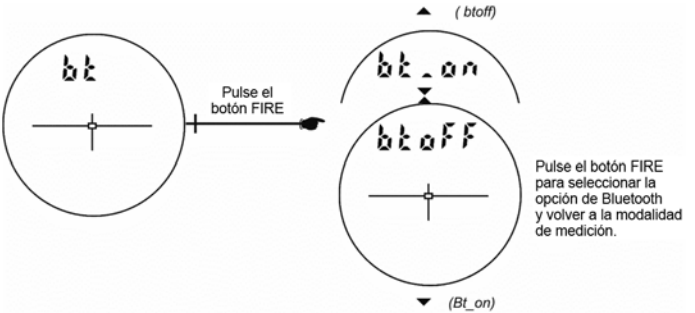


Figura 12

- *Cada vez que se encienda el TruPulse 360B* volverá a la misma configuración de Bluetooth que se utilizó la última vez.
- Bluetooth versión 2.0, clase 2.

Consulte las instrucciones descritas más abajo para conectar su TruPulse 360B a otro dispositivo Bluetooth. Esta información se ofrece como una guía general.

Consulte la documentación del fabricante sobre su dispositivo Bluetooth específico.

1. Cambie la opción de Bluetooth del TruPulse a "activado" y regrese a la modalidad de medición (consulte la página anterior). Ahora un dispositivo anfitrión podrá detectar la comunicación mediante Bluetooth desde el TruPulse.
   - Consulte la documentación del dispositivo anfitrión para conectar dispositivos Bluetooth.
2. Utilice el Administrador de Bluetooth para explorar el módulo de Bluetooth del TruPulse. El Bluetooth del TruPulse se llamará "TP360B*000000*" donde "*000000*" corresponde al número de serie de su TruPulse 360B.
3. Presione sobre el icono que corresponde al dispositivo Bluetooth de su TruPulse.
4. **Posiblemente** se le pida que introduzca los siguientes datos:
   - Clave = 1111
   - Opción de servicio = SPP Slave
   - Seleccione (pulsando continuamente) "Connect". El Administrador de Bluetooth del dispositivo anfitrión deberá encontrar y mostrar el estado de la conexión activa.

Consejos para la localización y solución de fallos de Bluetooth:

- TruPulse: verifique que la opción de Bluetooth del TruPulse esté activada.
- Dispositivo informático personal compatible con Bluetooth: verifique que la conexión Bluetooth esté activa.
- Verifique que el dispositivo Bluetooth se encuentre físicamente localizado dentro del alcance de transmisión inalámbrica de TruPulse.
  - El alcance de transmisión puede variar dependiendo de (1) la posición en relación al TruPulse, o (2) el tipo de conexión Bluetooth®.

Alineación del sensor de inclinación

El sensor de inclinación se alinea durante el ensamblaje del aparato. En el caso poco probable de que su TruPulse sufra un impacto severo producto de una caída, consulte las instrucciones que se describen a continuación para realinear el sensor de inclinación.

1. Desde la modalidad de medición, pulse ▼ durante 4 segundos para acceder a la modalidad de configuración del sistema. En la pantalla principal aparecerá "UnitS".
2. Pulse ▼ para mostrar la opción "inc" (inclinación), según se muestra abajo en la Figura 13.
3. Pulse FIRE para seleccionar la opción "inC". El mensaje "no" "CAL" aparecerá en la pantalla principal y ésta deberá tener un aspecto similar a la ilustración de la Figura 13.

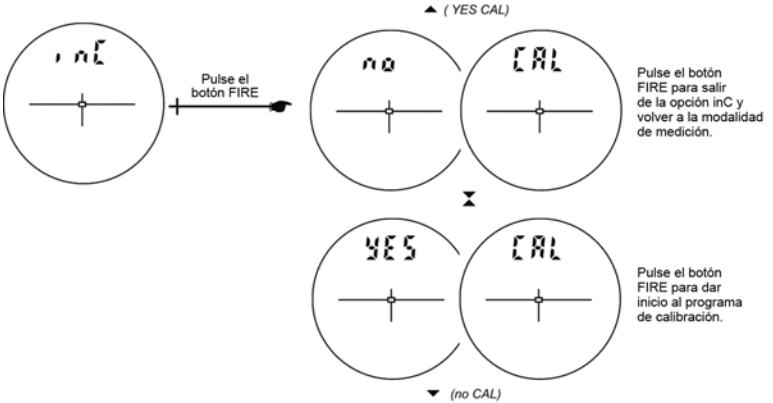

▲ (YES CAL)
inC
Pulse el botón FIRE
no
CAL
Pulse el botón FIRE para salir de la opción inC y volver a la modalidad de medición.
YES
CAL
Pulse el botón FIRE para dar inicio al programa de calibración.
▼ (no CAL)

Figura 13

Pulse ▲ o ▼ para mostrar la opción anterior de "CAL" o la siguiente.

Si se muestra "no" "CAL", pulse FIRE para salir de la opción "inC" y volver a la modalidad de medición.

Si se muestra "YES" "CAL", pulse FIRE para dar inicio al programa de calibración de inclinación. En la pantalla principal aparecerá el mensaje "C1_Fd".

Programa de calibración del sensor de inclinación

La Figura 14 ilustra los pasos necesarios para llevar a cabo el programa de calibración. Las instrucciones se encuentran en la página siguiente.

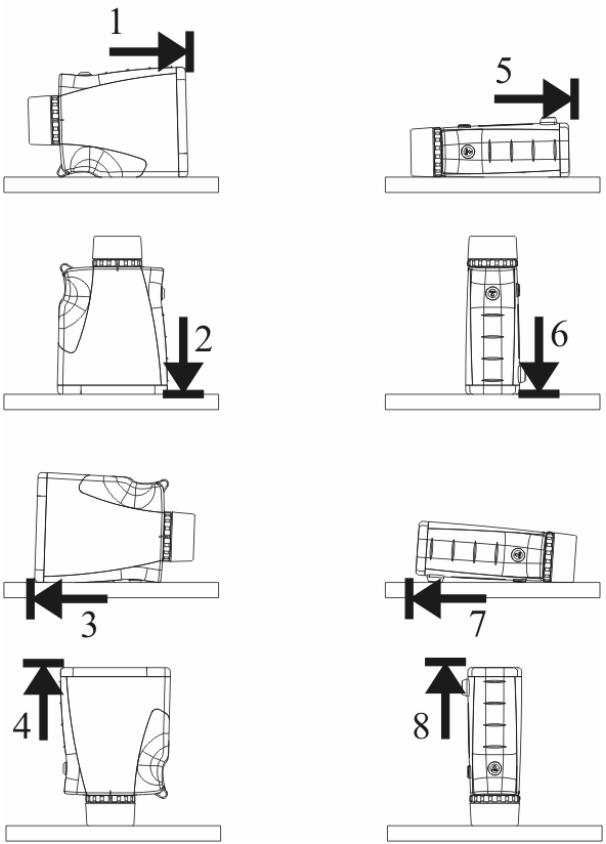


Figura 14

- Espere aproximadamente 1 segundo en cada paso antes de pulsar el botón FIRE. A continuación espere otro segundo antes de desplazarse a la siguiente posición. Es importante sujetar la unidad de manera estable mientras se pulsa el botón FIRE.
- El programa de calibración de la inclinación puede interrumpirse en cualquier momento durante el proceso pulsando prolongadamente ▲ o ▼. Si se interrumpe el proceso de calibración, la unidad reestablece la última calibración almacenada.

1. Coloque el TruPulse en una superficie plana, relativamente nivelada (15 grados con respecto a la posición horizontal). Las lentes deben quedar mirando hacia adelante, según se ilustra en la Figura 14-1. Pulse FIRE para guardar el primer punto de calibración.
2. Gire el TruPulse 90 grados; las lentes deben quedar mirando hacia abajo, según se ilustra en la Figura 14-2. Pulse FIRE para guardar el segundo punto de calibración.
3. Gire el TruPulse 90 grados; las lentes deben quedar mirando hacia atrás, según se ilustra en la Figura 14-3. Pulse ▲ o ▼ para guardar el tercer punto de calibración. Al pulsar los botones ▲ o ▼ tenga cuidado de hacerlo brevemente. Si los mantiene pulsados demasiado tiempo, se interrumpirá el programa de calibración.
4. Gire el TruPulse 90 grados; las lentes deben quedar mirando hacia arriba, según se ilustra en la Figura 14-4. Pulse FIRE para guardar el cuarto punto de calibración.
5. Gire el TruPulse 90 grados por el eje óptico; las lentes deben girarse, mirando hacia adelante, según se ilustra en la Figura 14-5. Pulse FIRE para guardar el quinto punto de calibración.
6. Gire el TruPulse 90 grados; las lentes deben quedar mirando hacia abajo, según se ilustra en la Figura 14-6. Pulse FIRE para guardar el sexto punto de calibración.
7. Gire el TruPulse 90 grados; las lentes deben quedar mirando hacia atrás, según se ilustra en la Figura 14-7. Pulse FIRE para guardar el séptimo punto de calibración.
8. Gire el TruPulse 90 grados; las lentes deben quedar mirando hacia arriba, según se ilustra en la Figura 14-8. Pulse FIRE para guardar el octavo punto de calibración.
9. Mire a través del ocular; en la pantalla principal deberá aparecer un mensaje de aprobación (pass) o fallo (fail).
    - PASS: pulse el botón FIRE para volver a la modalidad de medición.
    - FAiL1: demasiado movimiento durante la calibración. La unidad no se encontraba estable.
    - FAiL2: error de saturación magnética. Campo magnético local demasiado intenso.
    - FAiL3: error de ajuste matemático.

- FAiL4: error de convergencia de la calibración.
- FAiL6: orientaciones erróneas durante la calibración.

Si aparece el mensaje “FAiL”, pulse . Se mostrará el mensaje “no””CAL” para permitirle efectuar una nueva calibración. Consulte el paso 3 en la página 22. Si la calibración falla, se reestablecerá la calibración anterior.

Menú de ángulo horizontal

Según se ilustra en la Figura 15, el menú de ángulo horizontal incluye opciones que afectan el funcionamiento de la brújula: menú de declinación y menú de calibración del ángulo horizontal de la brújula.

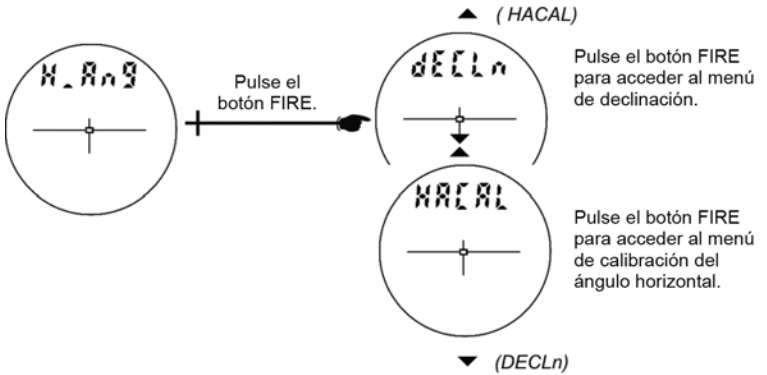

(HACAL)
H_Ang
Pulse el botón FIRE.
dECLn
Pulse el botón FIRE para acceder al menú de declinación.
HACAL
Pulse el botón FIRE para acceder al menú de calibración del ángulo horizontal.
(DECLn)

Figura 15

Menú de declinación

1. Desde la modalidad de medición pulse durante 4 segundos para acceder a la modalidad de configuración del sistema. En la pantalla principal aparecerá “UnitS”.
2. Pulse para mostrar la opción “H_Ang” (ángulo horizontal).
3. Pulse para seleccionar la opción “H_Ang”. En la pantalla principal aparecerá el mensaje “dECLn” (declinación).
4. Pulse para seleccionar la opción “H_Ang”. El mensaje “no" "dECLn” aparecerá en la pantalla principal y tendrá un aspecto similar a la ilustración de la Figura 16 (consulte la página siguiente).

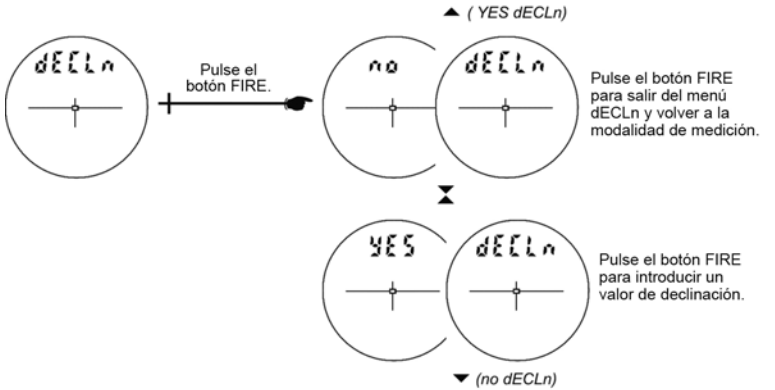


Figura 16

Pulse ▲ o ▼ para mostrar la opción anterior de "dECLn" o la siguiente.

Si se muestra "no" "dECLn", pulse FIRE para salir del menú "dECLn" y volver a la modalidad de medición.

Si se muestra "YES" "dECLn", pulse FIRE para introducir un valor de declinación (página 28).

Acerca de la declinación magnética

Los polos magnéticos no están localizados en el mismo lugar que los polos geográficos norte y sur. Aún más, anualmente se desplazan ligeramente en un sentido predecible. Las brújulas siempre apuntan al polo magnético. La dirección a la cual apunta la brújula se denomina meridiano magnético. El norte verdadero o el norte geográfico varía un poco en relación al norte magnético, dependiendo de su localización sobre la superficie terrestre. La declinación es el valor de la variación entre el norte magnético y el norte verdadero, expresado en grados o grados al oeste del norte verdadero.

Es importante determinar el valor correcto de la declinación en el área en la cual esté trabajando e introducirlo en el TruPulse 360. A fin de poder determinar la declinación magnética, deberá saber la latitud y longitud local. Esto debe hacerse antes de utilizar el instrumento para realizar mediciones de acimut.

Ejemplo de valor de declinación

Las declinaciones magnéticas se consideran Este (valores positivos) si la brújula mide al este del norte verdadero, y Oeste (valores negativos) si la brújula mide al oeste del norte verdadero.

Al momento de la publicación de este manual, Denver, Colorado, que se encuentra en la parte occidental del territorio continental de EE.UU., tenía un valor de declinación de 9°9′ Este, el cual se representa como un valor positivo. En general, la línea del valor de declinación cero atraviesa de norte a sur, en algún punto al oeste de Chicago.

Software para medir la declinación en línea

La página web del Centro Nacional de Datos Geofísicos (National Geophysical Data Center, NGDC por sus siglas en inglés), de la Administración Oceanográfica y Atmosférica Nacional (NOAA, por sus siglas en inglés), incluye un software en línea para medir la declinación que calcula la declinación aproximada de su localidad. Únicamente introduzca la localización (código postal dentro de EE.UU.) y la fecha de su interés.

Al momento de la publicación de este manual, la dirección del sitio web era: http://www.ngdc.noaa.gov/geomagmodels/Declination.jsp.

- Si bien el software está configurado para los códigos postales de EE.UU., también ofrece un enlace para localidades fuera de EE.UU.

Introducción de un valor de declinación

Cuando se muestra el menú de declinación y aparece "YES dECLn" en la pantalla principal, pulse FIRE para introducir un valor de declinación.

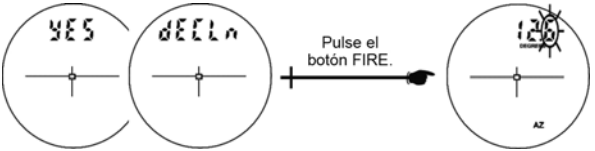


Figura 17

La introducción del valor de declinación puede cancelarse en cualquier momento durante el proceso pulsando prolongadamente ▲ o ▼. Si se cancela el proceso, la unidad reestablecerá el último valor de declinación almacenado.

1. El dígito del extremo derecho parpadea indicando que puede editarse.
   Pulse ▲/▼ para aumentar o disminuir el valor de dicho dígito.
2. Pulse FIRE para aceptar el dígito editado y desplazar la función de edición al siguiente dígito relevante.
3. Después de haber editado el tercer dígito relevante, todo el valor parpadeará.
   Nota: el rango de edición es ±39,9 grados.
4. Pulse ▲/▼ para cambiar el valor de positivo (+) a negativo (-).
5. Pulse FIRE para aceptar el valor final.

Cuando se muestre una medición de acimut, aparecerá una “d" como el carácter del extremo izquierdo de la pantalla principal, como recordatorio de que se ha introducido un valor de declinación.

Atracciones magnéticas locales

Los objetos tales como el hierro, acero, cobalto, níquel y demás materiales ferromagnéticos generan atracciones magnéticas locales. Las líneas de suministro eléctrico también pueden afectar las lecturas de la brújula. La corriente directa de las líneas de suministro eléctrico producirá un desplazamiento fijo, en tanto que las corrientes alternas ocasionarán una lectura inestable de la brújula. El efecto que ejerza la atracción local sobre la brújula dependerá de la proximidad del material con respecto a la brújula, así como también de la masa y la intensidad del campo magnético local. Los pequeños objetos metálicos que lleve consigo el operador pueden afectar la lectura de la brújula incluso por varios grados. En algunos casos, la intensidad de la interferencia podría impedir que la brújula proporcione un acimut adecuado.

Por lo general, la posibilidad de atracción local puede determinarse mediante la inspección visual del emplazamiento o por el conocimiento previo de la existencia de líneas subterráneas de servicios públicos.

Los siguientes objetos podrían afectar al funcionamiento de TruPulse 360 y por tanto, deben evitarse:

- Baterías
- Dispositivos para recopilación de datos u ordenadores
- Hachas de mano
- Horquillas caseras
- Montajes magnéticos de antenas
- Relojes con correa metálica
- Trípodes
- Clavos
- *Pins* metálicos
- Radios portátiles
- Gafas con borde o bisagras de acero
- Bases de tres brazos

Se recomienda colocar los dispositivos para recopilación de datos a una distancia de al menos 46 centímetros (18 pulgadas) del TruPulse.

Pruebas de campo para determinar las condiciones magnéticas locales

Las pruebas sencillas que se describen a continuación pueden utilizarse in situ para determinar la interferencia magnética local.

- Si está trabajando en una calle y conoce su orientación con respecto al norte verdadero, apunte a la calle y tome la medición. Aproximadamente el 80% de las calles en EE.UU. están orientadas en dirección norte-sur, o bien este-oeste.
    - El acimut de la brújula debe corresponder a la dirección conocida de la calle.
- Elija un objeto localizado a al menos 100 metros de distancia (por ejemplo, un poste), y dispare. Tome nota del acimut. A continuación, avance o retroceda un metro (o una yarda), en el mismo ángulo visual con respecto al objeto y dispare nuevamente.
    - El segundo acimut debería encontrarse entre una décima y cinco décimas de grado del primer acimut. De ser así, es muy probable que se encuentre en un área desprovista de irregularidades.
    - Para estar aún más seguro, repita la prueba contra un objetivo localizado a 90 grados del acimut del primer objetivo.
- Si se encuentra en un área dudosa, realice una tercera prueba. Apunte y mida el siguiente objetivo potencial y tome nota del acimut. Trasládese a la siguiente estación para apuntar y medir en dirección a la estación original.
    - Los acimuts deberían tener una diferencia de 180 grados, con unas pocas décimas de grado más o menos.

Menú de calibración del ángulo horizontal de la brújula

1. Desde la modalidad de medición pulse ▼ durante 4 segundos para acceder a la modalidad de configuración del sistema. En la pantalla principal aparecerá “UnitS”.
2. Pulse ▼ para mostrar la opción “H_Ang” (ángulo horizontal).
3. Pulse FIRE para seleccionar la opción “H_Ang”. En la pantalla principal aparecerá el mensaje “dECLn” (declinación).
4. Pulse ▼ para mostrar la opción “HACAL” (calibración del ángulo horizontal).
5. Pulse FIRE para seleccionar la opción “HCAL”. El mensaje “no" "CAL” aparecerá en la pantalla principal y ésta deberá tener un aspecto similar a la ilustración de la Figura 18.

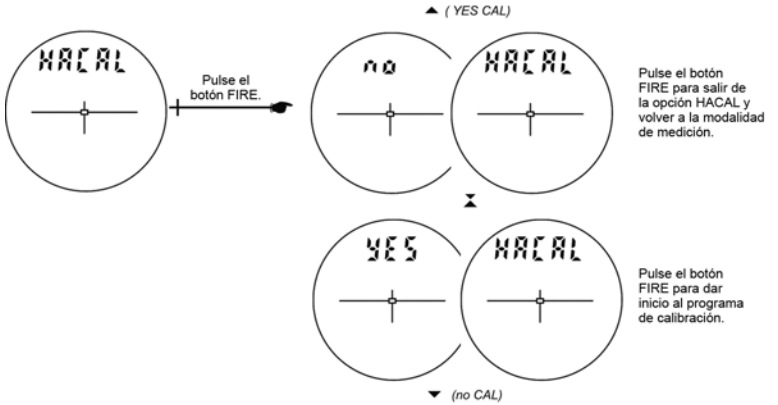

▲ (YES CAL)
HACAL
Pulse el botón FIRE.
no
HACAL
Pulse el botón FIRE para salir de la opción HACAL y volver a la modalidad de medición.
YES
HACAL
Pulse el botón FIRE para dar inicio al programa de calibración.
▼ (no CAL)

Figura 18

Pulse ▲ o ▼ para mostrar la opción anterior de "HACAL" o la siguiente.

Si se muestra "no" "dECLn", pulse FIRE para salir del menú "HACAL" y volver a la modalidad de medición.

Si se muestra “YES” “CAL”, pulse FIRE para dar inicio al programa de calibración del ángulo horizontal de la brújula. En la pantalla principal aparecerá el mensaje “C1_Fd”.

Programa de calibración del ángulo horizontal de la brújula

La Figura 19 ilustra los pasos necesarios para llevar a cabo el programa de calibración del ángulo horizontal de la brújula. Para dar inicio al programa deberá sujetar el TruPulse y estar orientado hacia el Norte. Las instrucciones se encuentran en la página siguiente.

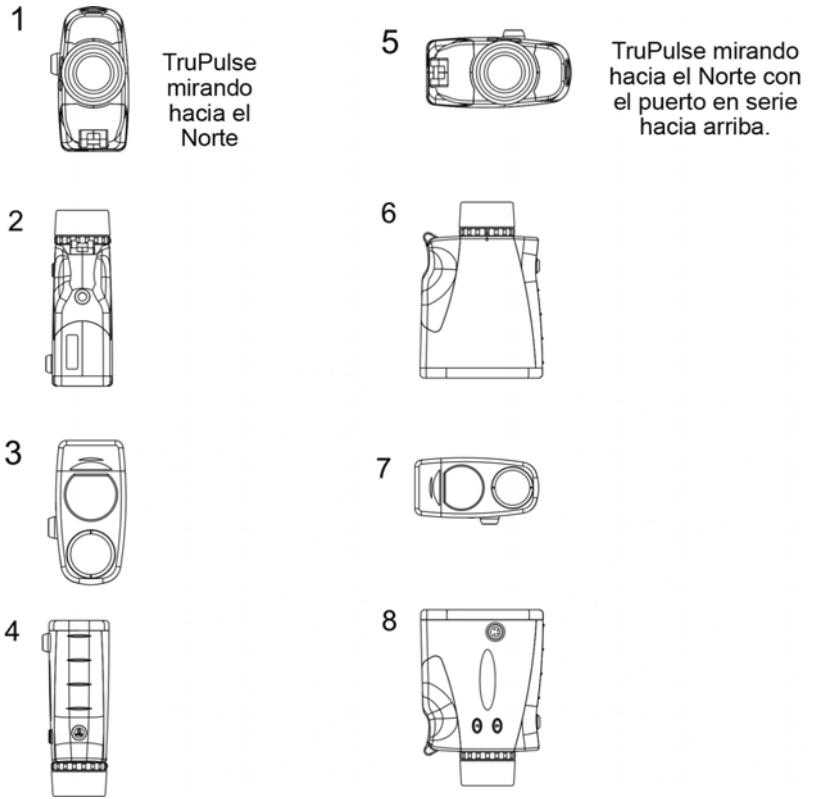


Figura 19

- Espere aproximadamente 1 segundo en cada paso antes de pulsar el botón FIRE. A continuación espere otro segundo antes de desplazarse a la siguiente posición. Es importante sujetar la unidad de manera estable mientras se pulse el botón FIRE.
- El programa de calibración del ángulo horizontal de la brújula puede interrumpirse en cualquier momento durante el proceso pulsando prolongadamente ▲ o ▼. Si se interrumpe el proceso de calibración, la unidad reestablece la última calibración almacenada.

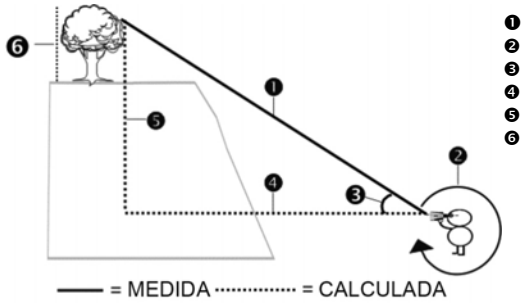
1. Sujete el TruPulse en dirección próxima al norte magnético (±15 grados hacia el Norte). Las lentes deben quedar en la posición que se ilustra en la Figura 19-1. Pulse FIRE para guardar el primer punto de calibración.
2. Gire el TruPulse 90 grados; las lentes deben quedar mirando hacia abajo, según se ilustra en la Figura 19-2. Pulse FIRE para guardar el segundo punto de calibración.
3. Gire el TruPulse 90 grados; las lentes deben quedar mirando hacia atrás, según se ilustra en la Figura 19-3. Pulse FIRE para guardar el tercer punto de calibración.
4. Gire el TruPulse 90 grados; las lentes deben quedar mirando hacia arriba, según se ilustra en la Figura 19-4. Pulse FIRE para guardar el cuarto punto de calibración.
5. Gire el TruPulse 90 grados por el eje óptico; las lentes deben girarse, mirando hacia adelante, y el puerto en serie debe quedar hacia arriba, según se ilustra en la Figura 19-5. Pulse FIRE para guardar el quinto punto de calibración.
6. Gire el TruPulse 90 grados; las lentes deben quedar mirando hacia abajo, según se ilustra en la Figura 19-6. Pulse FIRE para guardar el sexto punto de calibración.
7. Gire el TruPulse 90 grados; las lentes deben quedar mirando hacia atrás, según se ilustra en la Figura 19-7. Pulse FIRE para guardar el séptimo punto de calibración.
8. Gire el TruPulse 90 grados; las lentes deben quedar mirando hacia arriba, según se ilustra en la Figura 19-8. Pulse FIRE para guardar el octavo punto de calibración.
9. Mire por el ocular; en la pantalla principal deberá aparecer un mensaje de aprobación (pass) o fallo (fail).
    - PASS: pulse el botón FIRE para volver a la modalidad de medición.
    - FAiL1: demasiado movimiento durante la calibración. La unidad no se encontraba estable.
    - FAiL2: error de saturación magnética. Campo magnético local demasiado intenso.
    - FAiL3: error de ajuste matemático.

- FAiL4: error de convergencia de la calibración.
- FAiL6: orientaciones erróneas durante la calibración.

Si aparece el mensaje “FAiL”, pulse . Se mostrará el mensaje “no””CAL” para permitirle efectuar una nueva calibración. Consulte el paso 5 en la página 30. Si la calibración falla, se reestablecerá la calibración anterior.

Sección 5 - Modalidades de medición

Al encender el TruPulse se activará la última modalidad de medición utilizada. Pulse ▲ o ▼ para mostrar la modalidad de medición anterior o la siguiente. La Figura 20 muestra los seis tipos distintos de mediciones que puede tomar el TruPulse. Para obtener información sobre el programa para calcular la línea faltante, consulte la página 38.



❶ Distancia de la pendiente (SD)
❷ Acimut (AZ)
❸ Inclinación (INC)
❹ Distancia horizontal (HD)
❺ Distancia vertical (VD)
❻ Programa para calcular la altura (HT)

Figura 20

Mediciones de distancia

Pasos básicos para realizar cualquier medición de distancia:

1. Mire por el ocular y utilice la cruz filar para apuntar al objeto.
2. Mantenga pulsado FIRE. El indicador de estado LASER se mostrará cuando el láser esté activado. El láser se mantiene activo durante un máximo de 10 segundos mientras obtiene la información del blanco.
   - Si no se obtiene el blanco en el plazo de 10 segundos, suelte el botón FIRE y repita este paso.
3. Cuando se muestre la medición, suelte el botón FIRE. La medición parpadeará una vez indicando, que se ha descargado la medición. La medición se mostrará fijamente hasta que se pulse cualquier botón o se apague la unidad.

Observaciones acerca de las mediciones

- Pulse ▲ o ▼ para desplazarse por las distintas funciones de medición y ver los resultados obtenidos en cada una.
  - El acimut, la inclinación y la distancia se miden en las modalidades HD (distancia horizontal), SD (pendiente), VD (distancia vertical).
  - Ejemplo de rangos de medición: HD = 12,5 metros
    ▼ VD = 1,6 metros
    ▼ SD = 12,6 metros
    ▼ INC = 7,3 grados
    ▼ AZ = 163,6 grados
  - Al desplazarse a la función de cálculo de altura, la pantalla principal se pondrá en blanco y el indicador de HD parpadeará.
  - En la modalidad de inclinación, la pantalla principal estará en blanco para todas las demás funciones de medición (salvo AZ), debido a que el láser no se encuentra activo al medir únicamente la inclinación.
  - En la modalidad acimut, la pantalla principal estará en blanco para todas las demás funciones de medición ya a que el láser no se encuentra activo al medir únicamente el acimut.
  - En la modalidad de cálculo de la línea faltante, aparecerá en la pantalla principal "SHot_1" y el indicador de HD parpadeará.
- No es necesario borrar la última medición antes de captar el siguiente blanco.
- Cada vez que se encienda el TruPulse volverá a la misma modalidad de medición que se utilizó la última vez.
- El punto de medición del TruPulse se encuentra en el punto central del instrumento, en la rosca ¼-20.

Mediciones de inclinación

El láser no se encuentra activo en la modalidad de medición de inclinación (INC). En general, la inclinación se mide al pulsar FIRE. Sin embargo, en (1) la modalidad de Blanco Continuo y (2) en la modalidad de medición de altura, la lectura de la inclinación aparece en la pantalla principal y ésta se actualiza a medida que cambia el punto de mira, siempre que pulse el botón FIRE.

Pendiente porcentual

La pendiente porcentual (indicado por “PERCENT”), es un cálculo equivalente a la tangente del ángulo de inclinación multiplicada por 100. Es una forma distinta de expresar la inclinación. Se pueden obtener porcentajes de pendiente únicamente en las pantallas de mediciones básicas, nunca en las pantallas de medición de la altura. Tenga en cuenta además que el instrumento nunca descarga una pendiente porcentual. Siempre descarga el ángulo de inclinación.

Por ejemplo: un ángulo de inclinación de 5 grados equivale a una pendiente de aproximadamente el 8,75 por ciento.

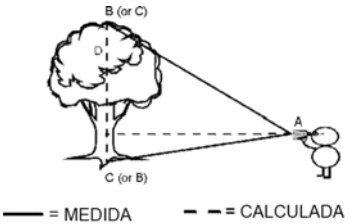
Mediciones de acimut

El láser no se encuentra activo en la modalidad de medición de acimut (AZ). En general, el acimut se mide al pulsar FIRE. No obstante, en la modalidad de Blanco Continuo, la lectura del acimut aparece en la pantalla principal y se actualiza a medida que cambia el punto de mira, siempre que pulse el botón FIRE.

Como recordatorio, en la pantalla principal aparece "d" como el carácter del extremo izquierdo, para indicar que se ha introducido un valor de declinación.

Programa para calcular la altura

Las mediciones de altura incluyen un programa sencillo que requiere 3 disparos al objeto: distancia horizontal, inclinación de la base (o de la parte superior), e inclinación de la parte superior (o de la base). El TruPulse emplea estos resultados para calcular la altura del blanco. La Figura 21 ilustra los tres disparos requeridos por el programa para calcular la altura.



A = Distancia horizontal
B = Ángulo de la parte superior
C = Ángulo de la base
D = Altura

Figura 21

1. Elija el blanco y mire por el ocular, utilizando la cruz filar para apuntar al objeto. El indicador de HT (altura) se permanece fijo y el indicador de HD (distancia horizontal) parpadea, indicándole que puede medir la distancia horizontal de la "cara anterior" del objeto.

2. Mantenga pulsado FIRE. El indicador de estado LASER se mostrará mientras el láser esté activado. El láser se mantiene activado durante un máximo de 10 segundos mientras obtiene la información del blanco. La distancia horizontal medida aparece brevemente en la pantalla principal y a continuación parpadean el indicador de INC y Ang_1, indicándole que puede medir la inclinación de la base (o de la parte superior) del objeto.

3. Mantenga pulsado FIRE, y apunte a la base (o a la parte superior) del objeto. La inclinación medida aparecerá en la pantalla principal y se actualizará siempre que mantenga pulsado el botón FIRE. La inclinación medida queda "capturada" al soltar el botón FIRE. La inclinación medida aparece brevemente en la pantalla principal y a continuación parpadean el indicador de INC y Ang_2, indicándole que puede medir la inclinación de la parte superior (o de la base) del objeto.

4. Mantenga pulsado FIRE, y apunte a la parte superior (o a la base) del objeto. La inclinación medida aparecerá en la pantalla principal y se actualizará siempre que mantenga pulsado el botón FIRE. La inclinación medida queda "capturada" al soltar el botón FIRE. La inclinación medida aparecerá brevemente en la pantalla principal y seguidamente se mostrará la altura calculada. La medición parpadea una vez y luego permanece fija hasta que se pulse un botón o se apague la unidad.

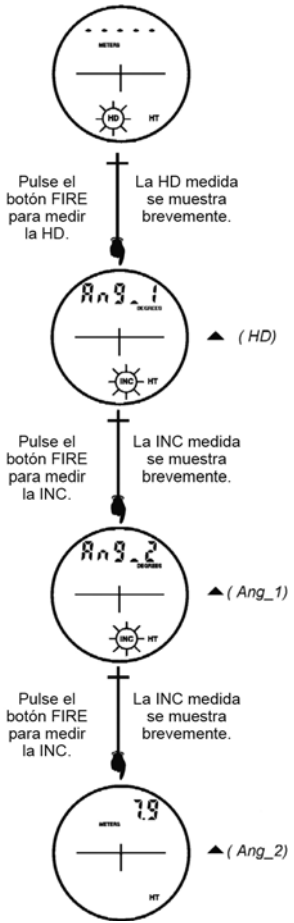
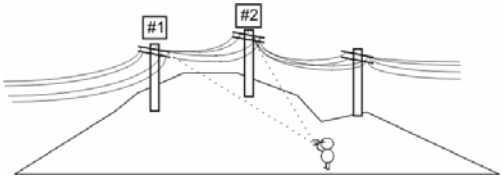


Figura 22

Durante el programa para calcular la altura.

- Pulse ▲ para volver a disparar al punto anterior.
- Pulse ▼ para salir del programa de cálculo de la altura.
- El láser no se encuentra activo durante la medición de los valores de ANG1 y ANG2. Siempre que mantenga pulsado el botón FIRE, se mostrará la lectura de la inclinación y ésta se actualizará a medida que cambie el punto de mira. La inclinación medida se basa en el punto de mira al soltar el botón FIRE.
- Cuando aparezca el resultado de la altura, simplemente pulse FIRE para dar inicio al programa y repita los pasos anteriores.

Programa para calcular la línea faltante



El programa para calcular la línea faltante calcula distancias y ángulos para describir la relación entre dos puntos en un espacio tridimensional (vector de conexión). Este programa es ideal para longitudes de separación, determinación de pendientes distantes y cambios en la elevación desde un lugar.

Este sencillo programa requiere dos disparos a los blancos: "Shot 1" y "Shot 2". El TruPulse emplea los resultados para calcular cinco variables entre los dos puntos: pendiente, inclinación, acimut, distancia horizontal y vertical, según se ilustra en la Figura 23.

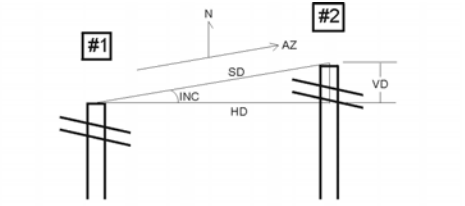
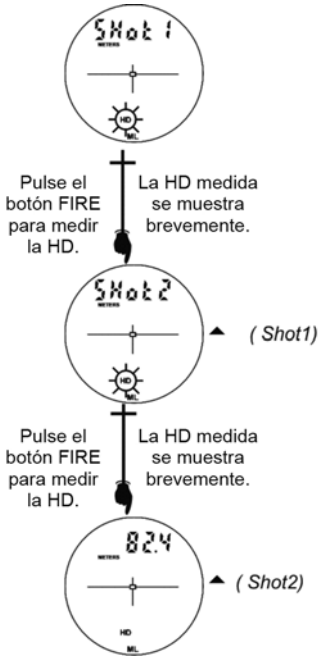


Figura 23

HD: Distancia horizontal: componente horizontal de la línea faltante.
VD: Distancia vertical: variación en la elevación entre el punto 1 y el punto 2.
SD: Pendiente: longitud de la línea faltante.
INC: inclinación entre el punto 1 y el punto 2.
AZ: Acimut relativo: dirección desde el punto 1 al punto 2.

Durante el programa para calcular la línea faltante:
Pulse ▲ para volver a disparar al Shot 1.
Pulse ▲ para salir del programa para calcular la línea faltante.

1. Elija el primer blanco y mire por el ocular, utilizando la cruz filar para apuntar al objeto. El indicador de ML (línea faltante) quedará fijo y el indicador de HD (distancia horizontal) parpadeará indicándole que puede medir la distancia horizontal al primer objeto.
2. Mantenga pulsado FIRE. El indicador de estado LASER se mostrará cuando el láser esté activado. El láser se permanece activado durante un máximo de 10 segundos mientras obtiene la información del blanco. En la pantalla principal aparecerá la distancia horizontal medida.
3. Al soltar el botón de disparo "SHot2" quedará fijo, y el indicador de HD parpadeará (mostrando fijamente el indicador de ML), indicándole que puede medir la distancia horizontal al segundo objeto. Mire por el ocular y utilice la cruz filar para apuntar al segundo objeto.
4. Mantenga pulsado FIRE. El indicador de estado LASER se mostrará cuando el láser esté activado. El láser permanece activado durante un máximo de 10 segundos mientras obtiene la información del blanco. En la pantalla principal aparecerá la distancia horizontal medida del segundo objeto.
5. Al soltar el botón FIRE los indicadores de HD y ML quedan fijos y aparece la distancia horizontal calculada de la línea faltante. La medición parpadeará una vez y luego quedará fija hasta que se pulse un botón o se apague la unidad.


SHot 1
Pulse el botón FIRE para medir la HD.
La HD medida se muestra brevemente.
SHot2
(Shot1)
Pulse el botón FIRE para medir la HD.
La HD medida se muestra brevemente.
82.4
(Shot2)
Figura 24

Ahora puede:

- Pulsar ▲ o ▼ para desplazarse y ver otros resultados de medición de la línea faltante (distancia vertical (VD), pendiente (SD), inclinación (INC) y acimut (AZ)).
- Volver a disparar el Shot 2 pulsando ▲ o ▼ hasta que Shot 2 y ML se queden fijos en la pantalla y el indicador de HD quede parpadeando, indicándole que puede medir la distancia horizontal al segundo objeto (o a un nuevo objeto). Diríjase al paso 4 anteriormente descrito.
- Pulsar FIRE para salir de los resultados de la línea faltante y volver a Shot 1.

Cómo mejorar la precisión de los resultados del dispositivo

Durante el programa para calcular la línea faltante es importante que el TruPulse se encuentre colocado sobre un punto específico en el suelo.

- Montar el TruPulse sobre un monopié o un trípode mejorará la precisión de los resultados. Al apuntar al segundo objeto puede rotar el monopié o el trípode sin cambiar la localización del TruPulse.
- Si se sujeta el TruPulse con la mano, su cuerpo generalmente oscilará mientras apunta al segundo objeto. He aquí algunos pasos que puede seguir para mejorar la precisión de los resultados:
    1. Antes de tomar el "SHot1", deje caer al suelo un objeto, como por ejemplo, una moneda.
    2. Coloque los pies a cada lado de la moneda, de modo tal que ésta quede centrada entre sus pies y el TruPulse esté directamente sobre la moneda. Consulte la Figura 25.
    3. Dispare al punto 1.
    4. Manteniendo el TruPulse directamente sobre la moneda, apunte al segundo objeto. Vuelva a colocar los pies a ambos lados de la moneda, cuidando de no oscilar bruscamente.Consulte la Figura 25.
    5. Dispare al punto 2.

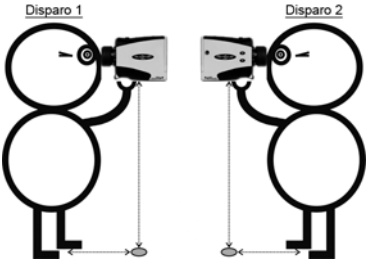


Figura 25

Si los cálculos de acimut son incorrectos, consulte la sección de localización y solución de fallos en la página 56.

Sección 6 - Modalidades de blanco

El TruPulse tiene cinco modalidades de blanco que le permiten seleccionar o eliminar blancos y realizar las mediciones más precisas en diversas condiciones de campo.

1. Desde la modalidad de medición, pulse el botón ▲ durante 4 segundos. En la pantalla principal aparecerá la modalidad de blanco activa.
2. Pulse ▲ o ▼ para mostrar la modalidad de blanco anterior o la siguiente.
3. Pulse FIRE para seleccionar la modalidad de blanco mostrada y volver a la modalidad de medición.
   - Std = Normal: modalidad de un solo disparo.
   - Con = Continuo: mantenga pulsado FIRE. Una vez adquirido el blanco, TruPulse puede captar continuamente otros blancos durante un máximo de 10 segundos. En la pantalla principal aparecerá el blanco captado más recientemente.
     Nota: En esta modalidad no se muestra el indicador MULTI.
   - CLO = Más Cercano: mantenga pulsado FIRE. Una vez captado el blanco inicial, el TruPulse puede captar otros blancos. El indicador MULTI denota que se han adquirido otros blancos. En la pantalla principal aparecerá siempre el blanco más cercano que haya adquirido.
   - FAr = Más Lejano: mantenga pulsado FIRE. Una vez captado el blanco inicial, el TruPulse puede captar otros blancos. El indicador MULTI denota que se han adquirido otros blancos. En la pantalla principal aparecerá siempre el blanco más lejano que haya captado.
   - Flt = Con Filtro: en esta modalidad se disminuye la sensibilidad para detectar únicamente los pulsos emitidos por un cuerpo reflectante. El filtro de follaje opcional debe utilizarse junto con esta modalidad. En esta modalidad las mediciones incluyen siempre una 'F' como el carácter del extremo izquierdo de la pantalla principal. La distancia máxima común es de 106,7 metros (350 pies) a un cuerpo reflectante de 7,6 cm (3 pulgadas).

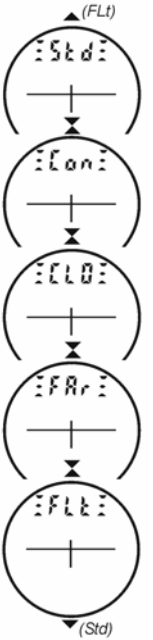


Figura 26

- La modalidad de blanco seleccionada se mantendrá activa hasta que repita los pasos anteriores y elija una modalidad de blanco diferente.
- Cada vez que se encienda el TruPulse volverá a la misma modalidad de blanco que se utilizó la última vez.
- En las modalidades Más Cercano y Más Lejano la distancia de separación mínima entre los objetos es aproximadamente 20 metros para blancos no receptores. Los blancos receptores podrían requerir una separación mayor.

Sección 7 - Cuidado y mantenimiento

Las baterías son las únicas piezas que el usuario puede cambiar en el TruPulse. No saque los tornillos.
Hacerlo afectará a la Garantía Limitada de LTI o incluso, la anulará.

Intervalo de temperaturas
El instrumento posee una temperatura nominal de funcionamiento de -20º C a +60º C (-4º F a +140º F). No exponga al TruPulse a temperaturas que se encuentren fuera de este intervalo.

Protección contra la humedad y el polvo
El TruPulse ha sido sellado para brindar protección contra las condiciones normales que pueden esperarse en el trabajo con el mismo.
Está protegido contra polvo y lluvia, pero no puede sumergirse.

Si se sospecha que ha ocurrido una infiltración de agua:

1. Apague el TruPulse
2. Saque las baterías.
3. Seque el TruPulse al aire, a temperatura ambiente y con el compartimiento de las baterías abierto.

Protección contra impactos
El TruPulse es un instrumento de precisión y debe manipularse con cuidado. Soporta impactos razonables producto de una caída. Si la unidad sufre un impacto severo debido a una caída, posiblemente deba ejecutar el programa de calibración del sensor de inclinación (página 23) y el programa de calibración del ángulo horizontal de la brújula (página 31).

Transporte
Al transportar el TruPulse, deberá colocarse de modo seguro en el estuche de transporte que se proporciona. Se puede utilizar la correa del cuello para transportar el TruPulse en el campo. La cubierta del ocular deberá estar colocada siempre que no se esté utilizando el TruPulse. No acerque nunca el TruPulse a campos magnéticos fuertes, como por ejemplo, instalaciones de antenas.

Limpieza
Limpie siempre el TruPulse después de usarlo, antes de colocarlo nuevamente en su estuche de transporte. Verifique lo siguiente:

- *Exceso de humedad.* Seque con una toalla todo exceso de humedad y seque el instrumento al aire, a temperatura ambiente, con el compartimiento de las baterías abierto y sin las baterías.
- *Suciedad exterior.* Limpie las superficies externas con un paño para evitar la acumulación de arenilla en el estuche de transporte. Puede utilizarse alcohol isopropílico para eliminar la suciedad y las huellas dactilares del exterior de la unidad.
- *Lentes transmisoras y receptoras.* Utilice el paño suministrado para limpiar las lentes. Si las lentes no se mantienen limpias podrían dañarse.

Almacenamiento

Si no se va a utilizar de nuevo el TruPulse próximamente, saque las baterías antes de guardar el instrumento. No coloque nunca el TruPulse cerca de campos magnéticos fuertes, como por ejemplo, instalaciones de antenas.

Sección 8 - Interfaz de datos en serie

El TruPulse incluye un puerto de comunicación en serie de conexión por cable (RS-232). La comunicación inalámbrica por Bluetooth se ofrece como una opción en el TruPulse 306B. En ambos casos, los datos de medición descargados del TruPulse tienen formato ASCII Hex y duplican el protocolo de comunicación y descarga de mensajes Criterion 400 (CR400) de LTI.

Requisitos para la transferencia de datos en serie utilizando una conexión por cable:

- Cable de transferencia de datos en serie para conectar el TruPulse a un ordenador, como:
  - Cable de descarga LTI, 36 pulgadas (91,4 cm), 4 pines a DB9 (7053038)
  - Cable de descarga LTI, 36 pulgadas (91,4 cm), 4 pines a DB9, con activador a distancia (7054223)
  - Cable de descarga de LTI, 5 metros, 4 pines a DB9 (7054244)
- Software para recopilación de datos instalado en el ordenador, ordenador de bolsillo, u otro dispositivo de recopilación de datos.

Requisitos para la transferencia de datos en serie utilizando una conexión por Bluetooth:

- Consulte la página 20.
- Software para recopilación de datos instalado en un ordenador portátil, de bolsillo, etc., con capacidad para Bluetooth.

Parámetros de formato

4800 baudios, 8 bits de datos, sin paridad, 1 bit de parada

Puerto en serie

La Figura 26 muestra el esquema de pines del puerto en serie del TruPulse.

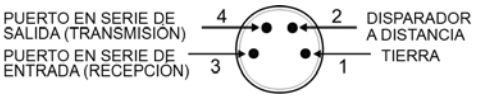


Figura 27

Instrucciones de descarga

Las siguientes instrucciones se presentan únicamente como información general. Los pasos específicos pueden variar, dependiendo de su programa de recopilación de datos.

1. Conecte el TruPulse al ordenador, ordenador de bolsillo, etc.
2. Ejecute el programa de recopilación de datos en el ordenador y ajuste la configuración para que corresponda con los parámetros de formato (4800 baudios, 8 bits de datos, sin paridad, 1 bit de parada).
3. Encienda el TruPulse
4. Verifique/seleccione las unidades de medida, modalidad de medición y modalidad de blanco.

5. Tome la medición deseada. El resultado de la medición parpadeará una vez para indicar que ha sido descargado.

Disparador a distancia opcional

Se puede disparar el TruPulse para realizar mediciones desde una localización distante mediante el uso de un ordenador externo, dispositivo de recopilación de datos o módulo de conmutación. La activación a distancia se logra al proporcionar un módulo de colector abierto a tierra, un TTL (lógica a transistores) bajo activo o un nivel de señal RS232 para "activar" el pin del conector en serie. Esta opción requiere un cable de descarga (se pide por separado) que conecta la señal del activador a distancia del TruPulse a la señal de salida RTS (de petición de transmisión) del puerto en serie del ordenador.

Al utilizar un cable en serie con una conexión para activador a distancia se debe cuidar de controlar el estado de la señal RTS del ordenador anfitrión. Con frecuencia el nivel predefinido de la señal RTS será bajo, lo cual ocasionará la activación accidental del TruPulse. Debido a que la señal del activador a distancia es lo mismo que pulsar el botón en el TruPulse, mantener la señal baja equivale a mantener pulsado un botón, lo cual impide la respuesta de cualquier otra tecla que se pulse.

Formato de los mensajes de descarga

El formato de datos CR400 cumple con las normas del Protocolo de Comunicación para Dispositivos de Navegación Electrónica Marítima NMEA, revisión 2.0. El protocolo NMEA 0183 contempla formatos de datos tanto convencionales como patentados. Debido a que ninguno de los formatos convencionales resulta útil para la transferencia de datos del TruPulse, se emplean formatos especiales patentados. Se han seguido al pie de la letra las regulaciones descritas en el protocolo NMEA que controlan la estructura general de los mensajes, caracteres iniciales y finales, valores numéricos, carácter delimitador, sumas de verificación, longitud máxima de la línea, tasa de transferencia de datos y formato de bits. Según lo exige el protocolo NMEA 0183, el formato CR400 no responde a encabezamientos en formatos no reconocidos, mensajes deformados o con sumas de verificación inválidas.

Consulta

El TruPulse acepta solicitudes en formato Criterion 400 para la identificación de la versión del firmware. El instrumento no responderá a consultas inválidas. El formato es el siguiente:

$PLTIT,RQ,ID<CR><LF>

$PLTIT	Identificador del mensaje Criterion 400.
RQ	Indica un mensaje de solicitud.
ID	Indica el tipo de solicitud.
<CR>	Retorno de carro.
<LF>	Nueva línea opcional.

La respuesta del instrumento es la siguiente:

$PLTIT,ID, model,*versionid *csum*<**CR**><**LF**>

$PLTIT	Identificador del mensaje Criterion 400.
ID	Identifica el tipo de mensaje.
model	Indica el modelo.
versionid	Número de revisión principal del firmware.
**csum*	Un asterisco seguido por una suma de verificación hexadecimal. La suma de verificación se calcula calificando todos los caracteres que se encuentran entre el símbolo de dólar y el asterisco.
<CR>	Retorno de carro.
<LF>	Nueva línea.

Ejemplo de mensaje con la identificación de la versión

Solicitud:	$PLTIT,RQ,ID
Respuesta:	$PLTIT,ID,TP360 MAIN,2.42*74

Formatos de los mensajes de descarga

Mensajes de descarga del vector horizontal (HV)

$PLTIT,HV,HDvalue,units,AZvalue,units,INCvalue,units,SDvalue,units,*csum**<CR><LF>**
donde:

$PLTIT,		Es el identificador Criterion del mensaje.
HV,		Tipo de mensaje de vector horizontal.
HDvalue,		Distancia horizontal calculada. Dos decimales.
	units,	F=pies Y=yardas M=metros
AZvalue,		Acimut medido. Dos decimales. El porcentaje de la pendiente no se descarga.
	units,	D=grados
INCvalue,		Valor de la inclinación medida. Dos decimales. Puede ser un valor positivo o negativo.
	units,	D=grados
SDvalue,		Valor de la pendiente medida. Dos decimales.
	units,	F=pies Y=yardas M=metros
*csum		Un asterisco seguido por una suma de verificación hexadecimal. La suma de verificación se calcula calificando todos los caracteres que se encuentran entre el símbolo de dólar y el asterisco.
<CR>		Cambio de línea.
<LF>		Nueva línea opcional.

- Los valores HDvalues, INCvalues y SDvalues incluyen siempre dos decimales:
  X X.YY
  ↓
  0 = blanco de alta calidad
  1 = blanco de baja calidad
- Modalidad de objetivo Más Cercano y Más Lejano: se pueden captar múltiples objetivos; sin embargo, el mensaje descargado corresponderá al valor que aparece en la pantalla principal.

Ejemplos:

Blanco de alta calidad:	$PLTIT,HV,18.00,F,185.20,D,6.90,D,18.00,F*66
Blanco de baja calidad:	$PLTIT,HV,7.01,M,0.00,D,3.00,D,7.01,M*64
Únicamente el acimut:	$PLTIT,HV,,,187.10,D,8.40,D,,*64
Únicamente la inclinación:	$PLTIT,HV,,,347.20,D,,,,*3F

Mensajes de descarga de la altura (HT)

$PLTIT,HT,HTvalue,units,*csum**<CR><LF>**

donde:

$PLTIT,	Es el identificador del mensaje Criterion.
HT,	Tipo de mensaje de altura.
HTvalue,	Altura calculada. Dos decimales.
units,	F=pies Y=yardas M=metros
*csum	Un asterisco seguido por una suma de verificación hexadecimal. La suma de verificación se calcula calificando todos los caracteres que se encuentran entre el símbolo de dólar y el asterisco.
<CR>	Retorno de carro.
<LF>	Nueva línea opcional.

Ejemplo:

$PLTIT,HT,22.10,F*0C

Mensajes de descarga de la línea faltante (ML)

Para "SHot1" y "SHot2" consulte los Mensajes descargados del vector horizontal (HV) (página 47).

$PLTIT,ML,HD,HDunits,AZ,AZunits,INC,INCunits,SD,SDunits*csum<CR><LF>

$PLTIT,	Es el identificador del mensaje Criterion.
ML,	Tipo de mensaje de línea faltante.
HD,	Especifica el valor de la medición de la distancia horizontal.
HDunits,	Especifica las unidades de la distancia horizontal. F=pies, M=metros, Y=yardas.
AZ,	Especifica el valor de la medición del acimut.
AZunits,	Especifica las unidades del acimut. D=grados.
INC,	Especifica el valor de la medición de la inclinación.
INCunits,	Especifica las unidades de la inclinación. D=grados.
SD,	Especifica el valor de la medición de la pendiente.
SDunits	Especifica las unidades de la pendiente. F=pies, M=metros, Y=yardas.
*csum	Un asterisco seguido por una suma de verificación hexadecimal. La suma de verificación se calcula calificando todos los caracteres que se encuentran entre el símbolo de dólar y el asterisco.
<CR>	Retorno de carro.
<LF>	Nueva línea.

Ejemplo:

SHot1:	$PLTIT,HV,6.00,Y,179.40,D,7.20,D,6.10,Y*68
SHot2:	$PLTIT,HV,5.90,Y,265.70,D,11.60,D,6.00,Y*5D
Línea faltante calculada:	$PLTIT,ML,8.10,Y,316.90,D,3.20,D,8.10,Y*74

- Los valores HDvalues, INCvalues y SDvalues incluyen siempre dos decimales: X X.YY
  ↓
  0 = blanco de alta calidad
  1 = blanco de baja calidad
- En el ejemplo anterior, se utilizaron blancos de alta calidad para shot 1 y shot 2.

Transferencia de datos en serie

1. Descargue Tera Term Pro: http://www.sofotex.com/Tera-Term-(Pro)-download_L411.html
2. Configure Tera Term Pro.
3. Abra el programa.
4. Seleccione el puerto en serie y el puerto de comunicación adecuado y pulse OK.
5. Acceda a la lengüeta de configuración (setup); seleccione "serial" y cambie la tasa de baudios a 4800 o 38400 (la que esté utilizando); a continuación, pulse OK.
6. Acceda nuevamente a la lengüeta de configuración (setup) y seleccione "terminal"; en el recuadro de la nueva línea cambie la transmisión y recepción (transmit and receive) a CR+LF.
7. Marque la casilla "Echo" local y pulse OK.
8. Escriba el $ID y pulse retorno (si recibe una respuesta significa que tiene comunicación con el TruPulse).

Observaciones:
Todos los comandos van precedidos por $.
Para preguntar por un valor actual (unidades, por ejemplo), simplemente escriba: $DU
Para cambiar la configuración a tipo pies: $DU,2

Comandos de transmisión de datos en serie

- INICIO DE LA MEDICIÓN: GO = Un solo disparo (mostrará "E01" si no se encuentra un blanco después de 15 segundos)
- DETENER LA MEDICIÓN: ST
- FIJAR UNIDADES DE DISTANCIA: DU
  - Metros: 0
  - Yardas: 1
  - Pies: 2
- FIJAR UNIDADES PARA LOS ÁNGULOS: AU
  - Grados: 0
  - Porcentaje: 1
- FIJAR MODALIDAD DE MEDICIÓN: MM
  - Distancia horizontal: 0
  - Distancia vertical: 1
  - Pendiente: 2
  - Inclinación: 3
  - Altura: 4
  - Acimut: 5
  - Línea faltante: 6

- FIJAR MODALIDAD DE BLANCO — TM
  - Normal: 0
  - Continuo: 1
  - Más Cercano: 2
  - Más Lejano: 3
  - Con Filtro: 4
- VOLTAJE DE LA BATERÍA: — BV (milivoltios)
  - Ejemplo de respuesta: 3125 = 3,125 voltios
- APAGAR — PO

Sección 9 - Especificaciones

Todas las especificaciones están sujetas a cambio sin previa notificación. Consulte la página web de LTI para las especificaciones actuales. Si no puede localizar la información en la página web o si no tiene acceso a Internet, comuníquese con LTI por teléfono o por fax. Consulte el dorso de la cubierta para obtener la información de contacto de LTI.

Dimensiones:	(12 cm x 5 cm x 9 cm) (5" x 2" x 3,5")
Peso:	220 g (8 onzas)
Comunicación de datos:	En serie, mediante RS232 (estándar) conectado o inalámbrica por Bluetooth® v 2.0 clase 2 (TruPulse 360B)
Alimentación:	3,0 VDC nominal;
Tipo de batería:	(1) CRV3 o (2) AA
Duración de la batería:	AA: Aproximadamente 43.000 mediciones (37.000 con Bluetooth activado) CRV3: Aproximadamente 86.000 mediciones (74.000 con Bluetooth activado)
Seguridad para la vista:	FDA Clase 1 (CFR 21)
Condiciones ambientales:	Resistente a impactos, agua y polvo. NEMA 3, IP 54
Temperatura:	-20° C a +60° C (-4° F a +140° F)
Óptica:	Aumento de 7x (Campo visual: 330 pies a 1000 yardas)
Visualizador	LCD en la mira telescópica
Unidades:	Pies, yardas, metros y grados
Montaje en monopié/trípode:	Rosca hembra de 1/4 in-20

Rango de medición:

Distancia:	Común de 1.000 m (0 a 3.280 pies), máximo de 2.000 m (6.560 pies) a un objeto reflectante
Inclinación:	±90 grados
Acimut:	0 a 359,9 grados

Precisión:

Distancia:	±1 pie (±30 cm) a blancos de alta calidad ±1 yarda (±1 m) a blancos de baja calidad
Inclinación:	±0,25 grados
Acimut:	±1 grado

Modalidades de medición: Distancia horizontal, distancia vertical, pendiente e inclinación (o pendiente porcentual), programa flexible de 3 puntos para calcular la altura con secuencia automática, y programa de 2 disparos para calcular la línea faltante.

Modalidades de blanco: Normal, Más Cercano, Más Lejano, Continuo y Con Filtro (requiere filtro reflectante y de follaje).

Declaración de conformidad: Comunicarse con LTI para los detalles. Consulte el la cubierta para la información de contacto de LTI.

Sección 10 – Garantía Limitada de LTI

¿Qué cubre?
Laser Technology, Inc. (LTI) garantiza que este producto está en buen estado de funcionamiento. Si en cualquier momento durante la vigencia de esta garantía el producto dejara de estar en buenas condiciones de funcionamiento, LTI podrá, a opción suya, reparar o reemplazar el producto sin coste adicional.

Las piezas y productos que hayan sido reemplazados como resultado de una reclamo de garantía pasan a ser propiedad de LTI.

¿Cuál es el periodo de cobertura?
Esta garantía tiene vigencia durante un año a partir de la fecha de compra de LTI o de un distribuidor autorizado, a menos que LTI indique algo distinto al momento de efectuarse la venta. LTI se reserva el derecho de exigir una verificación por escrito de la fecha original de la compra de cualquier producto.

¿Qué no cubre?
LTI no tiene obligación alguna de modificar o actualizar ningún producto una vez efectuada la venta. Queda estrictamente prohibida la reproducción de software. Esta garantía limitada no incluye la reparación de daños al producto a consecuencia de:

- Accidentes
- Desastres
- Uso indebido
- Abuso
- Modificaciones no realizadas por LTI
- Baterías o daños ocasionados por las baterías usadas en nuestros productos.

En ningún caso LTI será responsable ante usted por daños, incluyendo pérdida de ganancias, pérdida de ahorros, ni ningún otro daño incidental o indirecto derivado del uso del producto o la incapacidad de uso del mismo. Asimismo, no podrá responsabilizarse a LTI si se ha informado a un distribuidor autorizado de LTI de la posibilidad de que ocurran tales daños, así como por ningún reclamo presentado por terceros.

¿Qué haremos para corregir los problemas que surjan?
Si este producto no se encuentra en buen estado, según se garantizó anteriormente, su único recurso será la reparación o reemplazo, tal como se especificó arriba.

¿Qué relación guarda esta garantía con las leyes estatales?
Por medio de la presente LTI desconoce cualquier otra garantía expresa o implícita con respecto al producto, incluyendo la garantía de comerciabilidad e idoneidad para fines específicos. Algunos estados no permiten la exclusión de garantías implícitas, de modo que es posible que las limitaciones anteriores no sean aplicables en su caso.

¿Cómo obtener servicio?

En el caso poco probable de que su producto de LTI requiera la ejecución de la garantía o servicios de reparación, comuníquese con nosotros para recibir un número de Autorización para Devolución de Mercancía (RMA, por sus siglas en inglés), antes de devolver su producto.

Si envía el producto por correo, usted acuerda asegurarlo o bien asumir el riesgo de pérdida o daños sufridos durante el transporte. Asimismo, el contenedor para el envío o artículo similar, se le enviará con franqueo prepagado y para entrega de puerta a puerta.

Acerca de la tarjeta de validación de la garantía

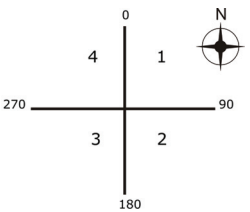
A fin de poderse beneficiar de esta garantía limitada, deberá rellenarla y enviarla a LTI. Si un software de LTI requiere registro, también deberá hacerlo para poderse beneficiar de esta garantía limitada. El recibo de la tarjeta de validación de la garantía no sólo activa la garantía limitada sino que además le permite a LTI comunicarse directamente con usted cuando estén a disposición actualizaciones de hardware o software.

Si prefiere registrar electrónicamente su producto de LTI, sírvase enviar un correo electrónico con toda la información pertinente a service@lasertech.com.

Sección 11 – Localización y solución de fallos

***Consulte la página 21 para la localización y solución de fallos de Bluetooth.*

Problema	Solución
La unidad no se enciende o el visualizador LCD no se ilumina	Pulse FIRE. Revise la(s) batería(s) y si fuera necesario, cámbielas.
No se capta el objetivo.	Cerciórese de que la unidad esté encendida. Cerciórese de que nada esté obstruyendo las lentes de transmisión y recepción. Cerciórese de que la unidad esté firmemente sujeta al pulsar FIRE. Cerciórese de mantener pulsado FIRE mientras el láser esté activado (por un máximo de 10 segundos). Cerciórese de que la modalidad de blanco con Filtro (Flt) esté apagada si no se está empleando un cuerpo reflectante.
El TruPulse no tiene un botón para apagarlo.	Mantenga pulsados simultáneamente los botones ▲ y ▼ durante 4 segundos. Para preservar la vida de la batería, el TruPulse se apaga si no detecta la pulsación de botones después de un periodo de tiempo determinado: • TruPulse 360 (o 360B con Bluetooth desactivado): 2 minutos • TruPulse 360B con Bluetooth activado: 30 minutos
Mediciones incorrectas.	Alinee el sensor de inclinación (página 22). Si el problema persiste, comuníquese con LTI para obtener asistencia. Consulte el dorso de la cubierta para la información de contacto de LTI.
Los resultados del cálculo de la línea faltante (ML) son incorrectos (o no están dentro de los límites)	No sujete el instrumento con la mano al ejecutar el programa para calcular la línea faltante. Para obtener resultados más precisos el TruPulse deberá montarse sobre un monopié o trípode y seguir las recomendaciones (página 40).

Para mejorar la precisión del cálculo de la línea faltante:	Al apuntar al segundo punto, cerciórese de que el TruPulse se mantenga perpendicular a un punto específico en el suelo y no oscile bruscamente al posicionar el TruPulse. ▪ Monte el TruPulse sobre un monopié o un trípode. ▪ Si se utiliza el TruPulse sujetándolo con la mano, consulte la página 39.
Durante el programa para calcular la línea faltante, los cálculos de acimut son incorrectos.	Consideraciones: • Si el primer disparo se toma al norte del segundo, el valor del acimut se calculará correctamente. De modo que, al realizar el primer disparo en el cuadrante 1 y el segundo disparo en el cuadrante 2, el valor del acimut será el correcto. Lo mismo sucede si se realiza el primer disparo en el cuadrante 4 y el segundo, en el cuadrante 3. • Al calcular la línea faltante de Este a Oeste, o de Oeste a Este, el acimut se calculará correctamente. • Al calcular la línea faltante de Sur a Norte, si el Norte (segundo disparo) tiene un rango de distancia menor que el del Sur (primer disparo), el acimut se calculará incorrectamente. Los valores de la distancia horizontal, pendiente, inclinación y distancia vertical son los correctos. Esto es desde los cuadrantes 2 al 1, y del 3 al 4. Si la distancia del segundo disparo es mayor o igual a la del primero, el cálculo del acimut está correcto. • Si el valor del acimut debe conocerse de Sur a Norte, se debe ejecutar el programa para calcular la línea faltante de Norte a Sur y aplicar 180 grados a los resultados del acimut.  ***Figura 28***

La calibración del usuario produce FAiL2, FAiL3 o FAil4.	Trasládese a un emplazamiento más adecuado; despójese de cualquier objeto electrónico o metálico que lleve con usted y vuelva a realizar la calibración del sensor de inclinación o el programa de calibración del ángulo horizontal de la brújula.
En la pantalla principal aparece E37 (o un valor similar).	Comuníquese con el servicio de LTI. Consulte el dorso de la cubierta para la información de contacto de LTI.

Sección 12 – Caracteres de la pantalla principal de LCD

La pantalla principal de LCD se utiliza para transmitir mensajes y los resultados de las mediciones. Cuando todos los indicadores están activados, la pantalla principal tiene el siguiente aspecto:

Números del 0 al 9:

Caracteres alfanuméricos:

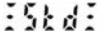
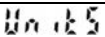
= a	= g	= p
= b	= h	= r
= c	= i	= s
= d	= l	= t
= e	= n	= u
= f	= o	= y

Debido a la limitación de caracteres, muchos mensajes deben abreviarse. La tabla que se presenta a continuación enumera los mensajes que aparecen en la pantalla principal.

Mensaje	Explicación	Página Nº.
	Ángulo 1. Programa para calcular la altura.	37
	Ángulo 2. Programa para calcular la altura.	37
	Opción de Bluetooth.	20
	Opción de Bluetooth desactivada.	20
	Opción de Bluetooth activada.	20
	Punto de calibración 1 mirando hacia adelante Programa de calibración del sensor de inclinación.	22
	Punto de calibración 1 mirando hacia adelante Programa de calibración del ángulo horizontal de la brújula.	30

Mensaje	Explicación	Página Nº.
C2_dn	Punto de calibración 2 mirando hacia abajo Programa de calibración del sensor de inclinación.	22
	Punto de calibración 2 mirando hacia abajo Programa de calibración del ángulo horizontal de la brújula.	30
C3_bc	Punto de calibración 3 mirando hacia atrás Programa de calibración del sensor de inclinación.	22
	Punto de calibración 3 mirando hacia atrás Programa de calibración del ángulo horizontal de la brújula.	30
C4_uP	Punto de calibración 4 mirando hacia arriba Programa de calibración del sensor de inclinación.	22
	Punto de calibración 4 mirando hacia arriba Programa de calibración del ángulo horizontal de la brújula.	30
C5_rF	Punto de calibración 5 girado, mirando hacia adelante Programa de calibración del sensor de inclinación.	22
	Punto de calibración 5 girado, mirando hacia adelante Programa de calibración del ángulo horizontal de la brújula.	30
C6_rd	Punto de calibración 6 girado, mirando hacia abajo Programa de calibración del sensor de inclinación.	22
	Punto de calibración 6 girado, mirando hacia abajo Programa de calibración del ángulo horizontal de la brújula.	30
C7_rb	Punto de calibración 7 girado, mirando hacia atrás Programa de calibración del sensor de inclinación.	22
	Punto de calibración 7 girado, mirando hacia atrás Programa de calibración del ángulo horizontal de la brújula.	30
C8_ru	Punto de calibración 8 girado, mirando hacia arriba Programa de calibración del sensor de inclinación.	22
	Punto de calibración 8 girado, mirando hacia arriba Programa de calibración del ángulo horizontal de la brújula.	30
CAL	Calibración. Menú de calibración del sensor de inclinación.	22
	Calibración. Menú de calibración del ángulo horizontal de la brújula.	30
:CLo:	Modalidad de Blanco Más Cercano.	41
:Con:	Modalidad de Blanco Continuo.	41
d----	Valor de declinación. Únicamente para el acimut.	36
dECLn	Declinación.	25

Mensaje	Explicación	Página Nº.
FAIL1	Motivo de fallo No. 1, programa de calibración del sensor de inclinación.	24
	Motivo de fallo No. 1, programa de calibración del ángulo horizontal de la brújula.	32
FAIL2	Motivo de fallo No. 2, programa de calibración del sensor de inclinación.	24
	Motivo de fallo No. 2, programa de calibración del ángulo horizontal de la brújula.	32
FAIL3	Motivo de fallo No. 3, programa de calibración del sensor de inclinación.	24
	Motivo de fallo No. 3, programa de calibración del ángulo horizontal de la brújula.	32
FAIL4	Motivo de fallo No. 4, programa de calibración del sensor de inclinación.	24
	Motivo de fallo No. 4, programa de calibración del ángulo horizontal de la brújula.	32
FAIL6	Motivo de fallo No. 6, programa de calibración del sensor de inclinación.	24
	Motivo de fallo No. 6, programa de calibración del ángulo horizontal de la brújula.	32
:FAr:	Modalidad de Blanco Más Lejano.	41
:FLt:	Modalidad de Blanco Con Filtro.	41
H_Ang	Ángulo horizontal.	25
HACAL	Calibración del ángulo horizontal de la brújula.	25
,nC	Inclinación.	22
no	No.	22 y 30
PASS	Aprobación del programa de calibración del sensor de inclinación.	24
	Aprobación del programa de calibración del ángulo horizontal de la brújula	32
SHot1	Primer disparo del programa para calcular la línea faltante.	39
SHot2	Segundo disparo del programa para calcular la línea	39

Mensaje	Explicación	Página Nº.
	faltante.	
	Modalidad de Blanco Normal.	41
	Unidades.	19
	Sí.	22 y 30

Copyright LASER Technology. Todos los derechos reservados

GIS IBERICA S.L
Avda. de España nº11, 2ºC
Cáceres 10004 ; Tlfe 927-224600
Tlfe-Fax 927-212207
gisiberica@gisiberica.com
www.gisiberica.com